M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

Micromedia ProQuest

789 East Eisenhower Parkway
PO Box 1346
Ann Arbor, MI 48106-1346 USA
toll free: 1-800-521-0600
fax: (734) 997-4247
web: www.micromedia.ca

Fisheries and Oceans Canada
Pêches et Océans Canada

2005-06 Science Annual Report

Canada

Published by:

Communications Branch
Fisheries and Oceans Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

DFO/2006-961

© Her Majesty the Queen in Right of Canada 2006

Cat. No. Fs1-73/2005
ISBN 0-662-49478-4 paper

Cat. No. Fs1-73/2005E-PDF
ISBN 0-662-44010-2 PDF

Printed on recycled paper.

The electronic version of this report is available at our website: **www.dfo-mpo.gc.ca/science**

For more information or additional copies of this report, please contact the Communications Branch of Fisheries and Oceans Canada at the address above, or e-mail: **info@dfo-mpo.gc.ca**
Tel.: 613-993-0999
Facsimile: 613-990-1866
TTY: 1-800-465-7735

Permission to Reproduce: Except as otherwise specifically noted, the information in this publication may be reproduced, in part or in whole and by any means, without charge or further permission from Fisheries and Oceans Canada, provided that due diligence is exercised in ensuring the accuracy of the information reproduced; that Fisheries and Oceans Canada is identified as the source of the information; and that the reproduction is not represented as an official version of the information reproduced, nor as having been made in affiliation with, or with the endorsement of, Fisheries and Oceans Canada.

Commercial Redistribution: For permission to reproduce information in this publication for commercial redistribution, please e-mail: **info@dfo-mpo.gc.ca**

Use of Copyrighted Material: Photographs and computer-generated images in this report may not be reproduced without the express permission of the credited author. Copyright may apply.

Cover Photo Credit: Paul Nicklen

Cover Photo Caption: A Fisheries and Oceans Canada researcher loads a rosette water sampler into the Arctic Ocean from the deck of the CCGS *Louis S. St. Laurent* in order to record factors such as water temperature, salinity, oxygen, nutrients, and alkalinity.

Minister of
Fisheries and Oceans

Ministre des
Pêches et des Oceans

Ottawa, Canada K1A 0E6

As Minister, I am very pleased to introduce Fisheries and Oceans Canada's (DFO) inaugural report on our Science Sector.

Sound science remains the cornerstone on which DFO bases its fisheries and oceans management decisions. Every day, through its key functions — such as research, monitoring, advisory duties, data management and a host of other products and services — the Science Sector helps DFO enhance the strategic outcomes it delivers to Canadians. Those are:

- Sustainable Fisheries and Aquaculture;
- Healthy and Productive Aquatic Ecosystems; and
- Safe and Accessible Waterways.

DFO is a science department and I am firm believer in its role to better inform our decisions in managing Canada's fisheries and oceans. I am committed to renewing our science capabilities to deliver high-quality research and technology that are relevant, effective, affordable and valued by Canadians.

Science is becoming an increasingly collaborative undertaking. The purpose of this report is to provide all Canadians, and our departmental partners and stakeholders, with a comprehensive look at DFO's Science Sector. I hope our report serves to further inform and engage the public on the important scientific work we're accomplishing.

I invite you to explore this publication to learn more about the work of DFO's Science Sector and I welcome your comments.

Sincerely,

Loyola Hearn

The Honourable Loyola Hearn, P.C., M.P.
Minister of Fisheries and Oceans

Canada

2007-01618/

Message from the Assistant Deputy Minister 3

SECTION 1 — Overview

Achievements and Priorities 4

Role of Science in Fisheries and Oceans Canada 6

Science Budget for 2005-2006 7

SECTION 2 — Science in the News

Science News Highlights [illegible]

SECTION 3 — Science at Work

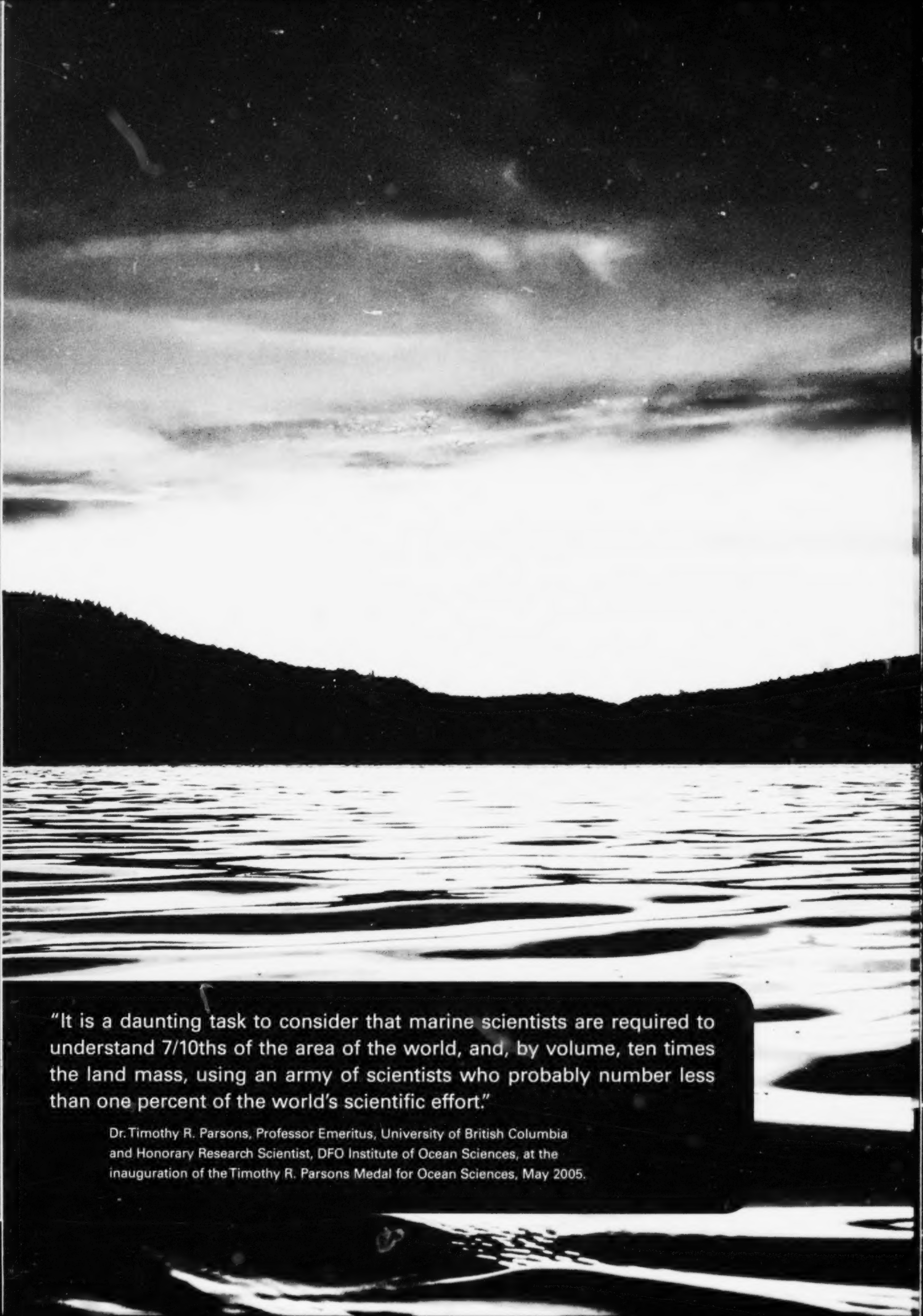
Science Feature Stories 18

SECTION 4 — Science that Matters to Canadians

Science Management 22
Science Advisory Council 23
Centres of Expertise 23
Targeted Research: Highlights 25
Key Monitoring Successes 29
Advice Highlights 34
Management of Data and Information 39
Data Products and Services 40

SECTION 5 — International

Science Leadership on the International Scene 42



"It is a daunting task to consider that marine scientists are required to understand 7/10ths of the area of the world, and, by volume, ten times the land mass, using an army of scientists who probably number less than one percent of the world's scientific effort."

Dr. Timothy R. Parsons, Professor Emeritus, University of British Columbia and Honorary Research Scientist, DFO Institute of Ocean Sciences, at the inauguration of the Timothy R. Parsons Medal for Ocean Sciences, May 2005.

Assistant Deputy Minister's Message

The great majority of the approximately 1,600 Science Sector staff of the Department of Fisheries and Oceans (DFO) work at fourteen institutes and laboratories, where scientists, technicians, hydrographers and other science staff are undertaking projects at the cutting edge of science. Their work, in concert with the work of their national and international partners, offers Canadians important, relevant information about our aquatic ecosystems that is of vital benefit to Canada and the world.

Internationally, and among our scientific peers, DFO researchers have, for some time, been regarded as world leaders in the aquatic sciences. Our institutes throughout the country are top notch. We are breaking new ground in our understanding of northern environments and species. With respect to freshwater, we are doing world-leading research into freshwater cage aquaculture with our Experimental Lakes Area program. In oceanography, respect for our modelling and data interpretation of world oceans is reflected in our many close international linkages. Our Canadian Hydrographic Service is a leader in electronic charting. Many positive changes to policy and legislation have resulted from our work. Yet, despite all of this, at one of the first meetings of our external Science Advisory Council in 2005, a member remarked that the Science Sector of DFO was home to "some of the greatest science stories never told."

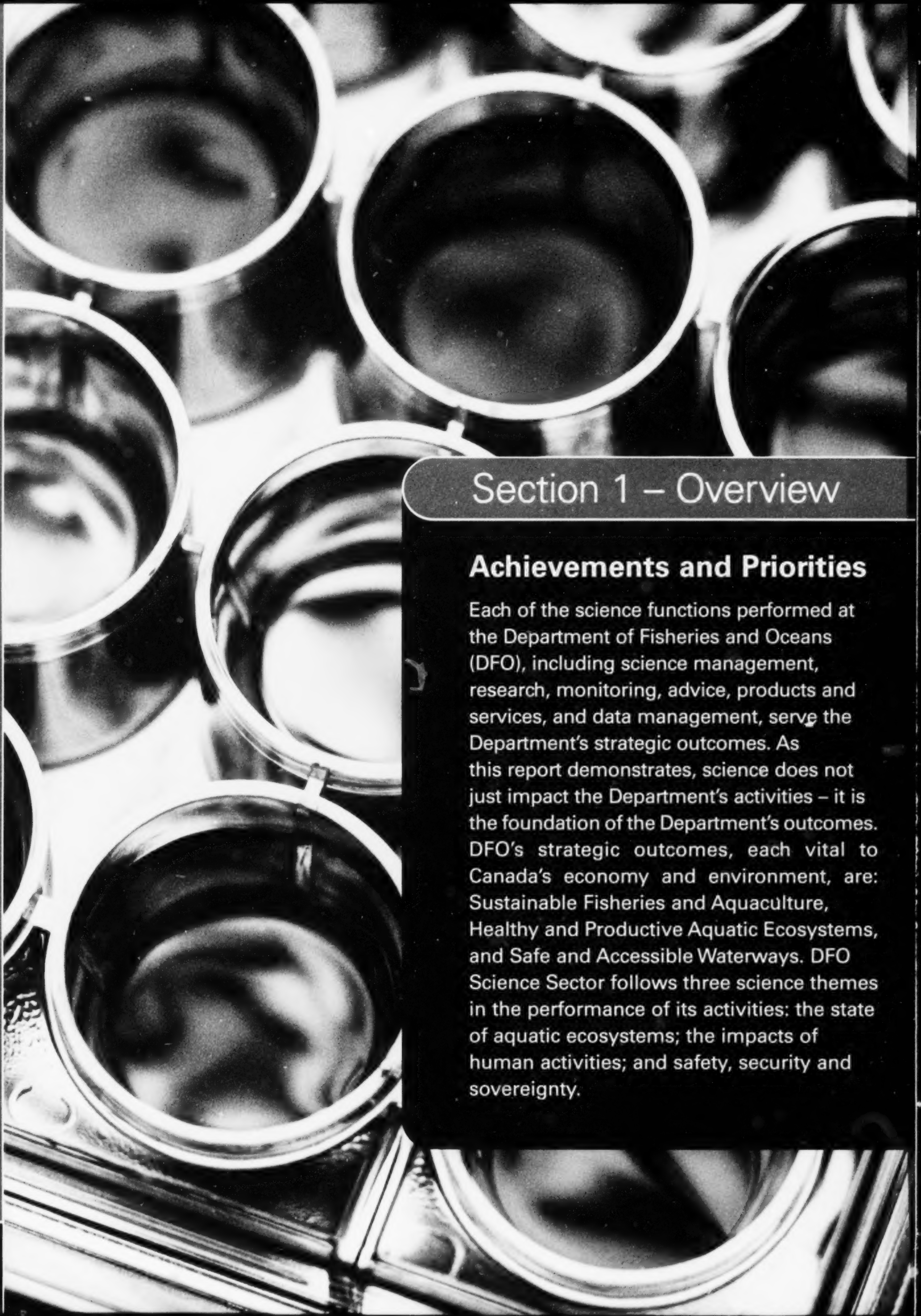
It is my intention to improve our ability to tell our science stories, and this annual report is just one reflection of that intention. Some readers of this report will be surprised and perhaps amazed by the work we do. It is my goal that all who read it will see the excellence and relevance of the work.

During 2005 we reviewed our activities, leading to the implementation of a Science Renewal initiative in 2006. In support of Science Renewal and high priority research, the Government of Canada invested $13.5 million in DFO Science during 2006 under the DFO Transformational Plan. Supported by this investment, Science Renewal aims at ensuring that the DFO Science program continues to be based on excellence; that it is relevant to the needs of the Department, the federal government and Canadians; that it is effective and delivers the program through modernized delivery mechanisms; that it is affordable, giving it sufficient long-term sustainability; and that it is valued and understood by decision makers.

DFO Science is an important organization, doing science that matters to Canada — in the field and in the lab. I am therefore proud to present this overview of the work of DFO Science Sector in 2005-2006.

Wendy Watson-Wright

Wendy Watson-Wright, PhD
Assistant Deputy Minister
Science Sector
Fisheries and Oceans Canada



Section 1 – Overview

Achievements and Priorities

Each of the science functions performed at the Department of Fisheries and Oceans (DFO), including science management, research, monitoring, advice, products and services, and data management, serve the Department's strategic outcomes. As this report demonstrates, science does not just impact the Department's activities – it is the foundation of the Department's outcomes. DFO's strategic outcomes, each vital to Canada's economy and environment, are: Sustainable Fisheries and Aquaculture, Healthy and Productive Aquatic Ecosystems, and Safe and Accessible Waterways. DFO Science Sector follows three science themes in the performance of its activities: the state of aquatic ecosystems; the impacts of human activities; and safety, security and sovereignty.

Three major achievements of 2005 will shape the direction of Science in the Department for the balance of the decade. First, and fundamental to science renewal in the Department, was the establishment of the Science Management Board, chaired by the Deputy Minister. The Board identifies issues of importance to achieving mandated objectives of DFO; selects and assesses departmental and government-wide priorities needing Science support; and provides strategic direction on DFO Science operational planning. Second, an ecosystem-based approach to research and monitoring activities was begun. Third, the activities of the Canadian Hydrographic Service (CHS) were focused on collecting more comprehensive hydrographic data and providing data in electronic format. In addition to these key achievements, DFO Science contributed to research and advice on issues of national importance, including northern communities, climate change, the United Nations Convention on the Law of the Sea, biotechnology, and federal interdepartmental priorities such as freshwater.

To facilitate the move to an ecosystem-based approach to science, DFO Science defined a framework for short- medium- and long-term activities, based on these eight priorities:

1. Setting clear ecosystem objectives for monitoring and protection;
2. Developing ecosystem indicators and reporting systems;
3. Developing risk-based frameworks;
4. Generating integrated ecosystem information for fisheries management;
5. Identifying habitats of special importance and sensitivity;
6. Understanding impacts on aquatic biodiversity (species at risk and aquatic invasive species);
7. Understanding pathways of effects driving changes;
8. Understanding climate variability and impacts on resources.

In the field of hydrography, the CHS made strides in the adoption of technological advances such as electronic charting, multi-beam data collection, automated production, database development and internet portals. This year, CHS also began a co-operative arrangement with Natural Resources Canada (NRCan) and Foreign Affairs and International Trade Canada in mapping the seafloor to determine the outer limits of Canadian jurisdiction under the United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS). CHS also collected data in collaboration with NRCan for seabed mapping under Canada's Oceans Action Plan. Seabed mapping is focused on providing imagery of the seabed characteristics and features and helps to increase scientific understanding of the physical environment and associated habitats to support integrated management planning and the identification of marine areas in need of protection. During the 2005 season more than 2,300 square kilometres in the St. Lawrence estuary were surveyed using multibeam technology.

In an era of increasingly complex and costly science challenges, partnering is essential to expand the capabilities of DFO Science. Better and stronger programs result through the input of third-party expertise; traditional and local knowledge is acquired this way; world-class scientific and technological innovation is fostered through exposure to Canadian and international leaders; new scientific personnel are trained more effectively and, with partnering, DFO Science is better able to maintain a national and international reputation for science excellence. The move to create Centres of Expertise positions Science Sector to partner effectively by clustering researchers with complementary specialties, interests and missions in aquatic science into either geographic-based or virtual Centres of Expertise.

These achievements, and DFO Science's ongoing work to contribute to national issues of importance, are described more fully in this inaugural annual report of DFO Science Sector. To learn more, visit the DFO Science website at: www.dfo-mpo.gc.ca/science/main_e.htm

Strategic Role of Science in DFO

DFO Strategic Outcomes

Sustainable Fisheries and Aquaculture **(SFA)**

Healthy and Productive Aquatic Ecosystems **(HAPAE)**

Safe and Accessible Waterways **(SAW)**

National Science Themes

State of Aquatic Ecosystems; Impacts of Human Activities; Safety, Security and Sovereignty

Science Functions

- Research
- Monitoring
- Advisory Processes
- Products and Services
- Data Management

Status of Fishery Resources

Species at Risk

Aquatic Invasive Species

Aquaculture Production

Aquaculture-Environment Interactions

Impacts of Development Activities

State of Ecosystems and Integrated Management

Role of Oceans in Global Climate

Genomics and Biotechnology

Aquatic Animal Health

Products and Services for Navigation

Mapping the Ocean Floor (UNCLOS)

Impacts of Climate Variability and Change

These Science Activities Support the Three DFO Strategic Outcomes

Strategic Role of Science in DFO

DFO Strategic Outcomes

Sustainable Fisheries and Aquaculture (SFA)

Healthy and Productive Aquatic Ecosystems (HAPAE)

Safe and Accessible Waterways (SAW)

National Science Themes

State of Aquatic Ecosystems; Impacts of Human Activities; Safety, Security and Sovereignty

Science Functions

- Research
- Monitoring
- Advisory Processes
- Products and Services
- Data Management

[illegible]

Science Budget 2005-2006

Safe and Accessible Waterways	($ millions)
Providing Products and Services for Navigation	30.1
Claiming the Continental Shelf under the United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) Assessing the Impact of Climate Variability on Navigation	4.5
Other programs and services	1.9
Sustainable Fisheries and Aquaculture	
Assessing the status of fishery resources	90.9
Supporting the assessment and recovery of species at risk	12.4
Preventing and controlling aquatic invasive species Preventing and controlling aquatic animal diseases	17.5
Supporting sustainable aquaculture production Evaluating interactions between aquaculture and the environment	10.5
Applying genomics and biotechnology to aquatic ecosystems	2.1
Contributing to science management in DFO and the Government of Canada (in support of safe and accessible waterways, sustainable fisheries and aquaculture, and healthy and productive aquatic ecosystems)	3.8
Healthy and Productive Aquatic Ecosystems	
Assessing the impacts of development on aquatic ecosystems	21.5
Assessing aquatic ecosystems and supporting integrated oceans management Mapping the ocean floor Integrated management of scientific data	8.6
Determining the role of oceans in the global climate Assessing the impact of climate variability	12.5
Other programs and services	3.8
Total	**220.1**

Note: Amounts shown are allocations.
Actual expenditures are reported in the DFO Department Performance Report, 2005-2006.

Photo Credit: Paul Nicklen

Science News Highlights

Oceans, weather and their impacts were the major news stories of 2005. As the year began, the world struggled to respond to the Indian Ocean tsunami, and at year-end, the legacies of hurricanes Katrina and Rita continued unfolding in the headlines. These events focused global attention on ocean science, especially tsunami and storm prediction, warning and ocean monitoring capabilities. In Canada, Fisheries and Oceans Science made news throughout the year, in stories tied to global trends, in news about the contribution of Science to core functions and services of the Department and in stories that reflected issues of daily importance to Canadians. The following is a chronological round up of news highlights from all regions of Canada.

Giant Squid Examined at Northwest Atlantic Fisheries Centre Wetlab

Research scientist Earl Dawe at the necropsy of the giant squid.

Photo Credit: Kimberley Penney

On January 11, 2005, the media gathered and the wetlab was buzzing with scientists from numerous institutes as well as university and secondary students who gathered for the necropsies of two giant squid, the first such giants recovered in 23 years in the area. The first squid was a mature female, which measured 5.7 metres from tail to tentacle tip and weighed 38.56 kilograms. The second recovered squid was a mature male. It measured 4.05 metres and weighed 32.96 kilograms. It was a rare opportunity to study a species that is virtually unknown and DNA samples were taken to contribute to an ongoing international study. Giant squid have tended to be found in the fall in years when the water was warmer, as it was in 2004. Approximately 30 of the 60 giant squid that have been found in Newfoundland and Labrador waters were recorded during the 1870s. Giant squid were most recently found in the province in 1972, 1981 and 1982.

Science and Seafood

In February, the Government of Canada announced a $59 million investment in the National Aquatic Animal Health Program (NAAHP). This shared initiative, which is led by the Canadian Food Inspection Agency, aims to protect aquatic animals from the harmful effects of diseases and to maintain the seafood industry's competitiveness in international markets. By proactively protecting the health of Canadian aquatic animals, the NAAHP also protects industries such as commercial fishing and aquaculture, which depend on them, and thus contributes to the overall economic health of a region. Under the initiative, Canada is developing a strong monitoring and surveillance program that is a co-operative effort among federal and provincial governments, industry and academia. Key goals of the NAAHP are to enable Canada to meet international standards for aquatic animal health, secure seafood export markets, and secure a national aquatic inspection and certification regime equivalent to the system currently applicable to terrestrial animals. Learn more at www.inspection.gc.ca/english/ anima/aqua/aquaproge.shtml

Aquaculture and Environmental Research Lab

During March, DFO announced a new collaboration for scientific research with the University of British Columbia (UBC). The DFO/UBC Centre for Aquaculture and Environmental Research (CAER) will share DFO's state-of-the-art West Vancouver Laboratory facility. The 2,500 square-metre facility consists of wet and dry labs and an extensive system of water containers for fish rearing and research, as well as a wharf to dock large vessels. CAER is a centre for focused research programs that integrate concepts of ecosystem and conservation with sustainable aquaculture practices and the development of cost-effective strategies for growing aquatic species of global importance.

Atlantic Seal Research

The most downloaded feature story on DFO Science's website during 2005 concerned the Atlantic Seal Research Project (ASRP), which examined seal abundance, distribution and diet. The tagging and satellite

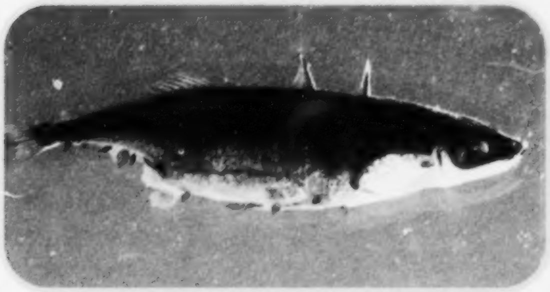
Temporary electronic tags drop off harmlessly during the seal's annual moult.

Photo Credit: Garry Stenson

tracking of approximately 100 seals yielded insights into the mapping of seal routes, dive behaviour and swimming speed that has enabled improved modelling of seals' interactions with Atlantic groundfish. In a world first, researchers showed that the proportion of different fatty acids in seal blubber reflects the proportion of different fish species in its diet. For an overview of the ASRP, see the science feature story at: www.dfo-mpo.gc.ca/science/Story/ seals_e.htm

Improving International Governance through Science in Newfoundland and Labrador

A major Government of Canada announcement in April concerned funding of $20 million over three years for science, advocacy, policy and legal initiatives in support of Canada's international governance of high seas strategy. Over half of this funding ($11 million) was allocated for scientific research. The Newfoundland and Labrador Region received the largest portion of this science funding. Over three years, $7.6 million will support 14 research projects to help DFO develop a better understanding of the Grand Banks ecosystems and straddling fish stocks. Several projects began in 2005, with more coming on stream in 2006. A backgrounder is online, at: www.nfl.dfo-mpo.gc.ca/publications/ backgrounders_fiches0507.asp



Three-spine stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) collected from the Broughton Archipelago region of coastal B.C. in 2004. The fish is heavily infected with the salmon louse *Lepeophtheirus salmonis* and another sea lice species, *Caligus clemensi*. The stickleback is a newly discovered host of the salmon louse on the B.C. coast, and may be important in transferring the parasite to other fish.

Photo Credit: Ted Sweeten

DFO Scientist Tops in Smart Gear Competition

Dr. Edward Trippel, a DFO scientist at St. Andrews Biological Station, won first prize in the inaugural International Smart Gear Competition. The win was announced in April 2005 in the competition sponsored by the World Wildlife Fund. He was recognized for his innovative research to increase the reflective properties of gillnets and to design weak rope to reduce the incidence of bycatch of porpoises and whales in commercial fisheries.

Dr. Edward Trippel at the St. Andrews Biological Station preparing barium sulphate gillnet and weak rope for experimental field trials in the Bay of Fundy.

Photo Credit: Suzanne Taylor

Sea Lice

Potential links among sea lice, salmon farms and wild salmon stocks in British Columbia continued to garner media attention in 2005. DFO scientists are actively engaged in monitoring sea lice and in research about sea lice biology and abundance. These parasites are found in all oceans and on many species, and are common to Pacific salmon adults during their return migration in B.C. coastal waters. We know that wild salmon spread sea lice to farmed salmon; however, the involvement of salmon farms as a source of lice infecting wild juvenile salmon is the source of debate. In the absence of treatment, salmon farms can be a source of lice to the surrounding environment. Salmon farmers, however, can treat their fish and control sea lice levels. Results of our research showed that sea lice levels on wild juvenile salmon varied among years. Infections with sea lice may increase mortality during early marine phases of Pacific salmon, but the issue of greatest concern is whether mortality over the life span of the fish increases and threatens the conservation of local populations. During 2004 and 2005, adult returns of

pink and chum increased relative to brood year and approached long term average values. These observations and increased collaborative research with the industry contribute to an emerging view that salmon farms and wild stocks can co-exist. However, the continued presence of sea lice on juvenile salmon in some areas of B.C. is a marine ecosystem puzzle that involves much more than salmon farms. For more about sea lice on the DFO website, go to www.dfo-mpo.gc.ca/media/infocus/2005/200 51011b_e.htm

Dr. Robie Macdonald Honoured by Royal Society of Canada

The Royal Society of Canada announced in May that Dr. Robie Macdonald, FRSC, a senior research scientist at the Institute of Ocean Sciences in Sidney, B.C., was awarded the 2005 Miroslaw Romanowski Medal. The prestigious award recognizes significant contributions to the resolution of scientific aspects of environmental problems or important improvements to the quality of an ecosystem. The Society recognized Dr. Macdonald as a world-class scientist, internationally noted for his work on contaminant pathways in environmental systems.

Timothy R. Parsons Medal Inauguration

The first medals named for Canadian ocean sciences pioneer Dr. Timothy R. Parsons were awarded by DFO Science Sector in May. First recipients of the honour were Dr. Parsons himself, for his unparalleled contributions to a holistic approach to ocean sciences, and Dr. Daniel Ware, for his outstanding contribution to the field of fisheries oceanography.

Timothy R. Parsons Medal

The awards were created by DFO Science Sector, and will be given annually subject to a nomination and selection process. Sadly, Dr. Ware passed away just months after receiving the honour from his peers. Learn more about Dr. Parson, and the medal at: www.dfo-mpo.gc.ca/science/ Awards/Parsons_e.htm

Institute of Ocean Sciences Researchers Honoured

Researcher Svein Vagle was awarded the Medwin Prize in Acoustical Oceanography in May 2005, while his colleague Eddy Carmack was honoured by election as a Fellow of the American Geophysical Union. Both scientists work at the DFO Institute of Ocean Sciences in Sidney, B.C.

Workshop Kicks off Design of Atlantic Storm Surge and Tsunami Warning System

In June, DFO hosted the inter-agency Atlantic Tsunami Warning Workshop at the Bedford Institute of Oceanography in Dartmouth, involving federal and provincial representatives and researchers from the U.S. The goal of the group is to design and test a sustainable Atlantic Canada storm surge and tsunami warning system.

Hydrographer R. Michael Eaton, C.M., Receives Order of Canada Honour

Renowned nationally and internationally as the "father" of the electronic chart, Michael Eaton envisaged a computerized version of the traditional marine chart that is now a common navigation tool contributing to greater marine safety around the world. In June 2005, he was named a member of the Order of Canada for his outstanding contributions to the advancement of hydrography. Now Scientist Emeritus with the Canadian Hydrographic Service, he developed techniques to accurately map frozen bodies of water and combined various positioning systems to more precisely survey ocean waters.

Whale Recovery

In July, a draft Recovery Strategy designed to promote the recovery of certain Pacific populations of blue, fin and sei whale populations in Canada's Pacific waters made news when it was released. DFO scientists contributed to the creation of the recovery strategy, which will outline the goals, objectives, key

knowledge gaps and strategies to address the current threats to the marine mammals. After a period of public consultation, the document was sent to the *Species at Risk Act* Public Registry for further comments. Science Sector also contributed to that effort. For more on the draft recovery plan for blue, fin and sei whales, go to: www-comm.pac.dfo-mpo.gc.ca/pages/release/p-releas/2005/nr055_e.htm

Fin Whale
Photo Credit: Provincial Airlines

State of the Ocean Report for Pacific Shows Record High Temperatures

Also in July, Science Sector released the 2004 Pacific Region State of the Ocean report. It confirmed warm ocean surface waters throughout B.C. in the spring and summer, which scientists attributed to abnormal weather in B.C. and the Gulf of Alaska, as well as to general warming of the global lands and oceans. Other findings showed global land and ocean temperatures were near a record high in 2004. This weather brought record high temperatures to the Fraser River, a contributing factor to the low sockeye spawning numbers observed in 2004.

Canada at Aqua Nor 2005

In August, Canada was the featured country at Aqua Nor 2005, the world's largest international aquaculture tradeshow. "Made-in-Canada" science and technology was featured at the Canada Pavilion along with Canadian efforts in the environmentally sound production of safe, nutritious farmed fish and seafood. Canada hosted seminars highlighting our expertise and our scientists shared ideas with leading aquaculture scientists from around the world. In a move to increase public knowledge and build consumer confidence, Fisheries Ministers for Canada and Norway announced an International Working Group on Cold Water Aquaculture to improve collaboration on food safety and environmental sustainability issues. Learn more at: www.dfo-mpo.gc.ca/media/backgrou/2005/hq-ac70a_e.htm

Swordfish Tagging Goes High-Tech

In September, DFO announced that scientists at the St. Andrews Biological Station are working with the Nova Scotia Swordfish Harpoon Association in a first-ever Canadian high-tech tagging study of swordfish to determine their migration patterns in the Atlantic Ocean. The pop-up satellite tags are tiny waterproof computers, programmed to record the depth of swimming, temperature of the water, and daylight length, while enduring dives to more than 914 metres. In summer 2006, this information will be relayed by the ARGOS satellite communication system when the tag "pops up" to the surface. The information is then downloaded to a computer where scientists use programs to analyze the data to determine migration patterns of the fish. Read more at: www.mar.dfo-mpo.gc.ca/communications/maritimes/news05e/NR-MAR-05-25E.html

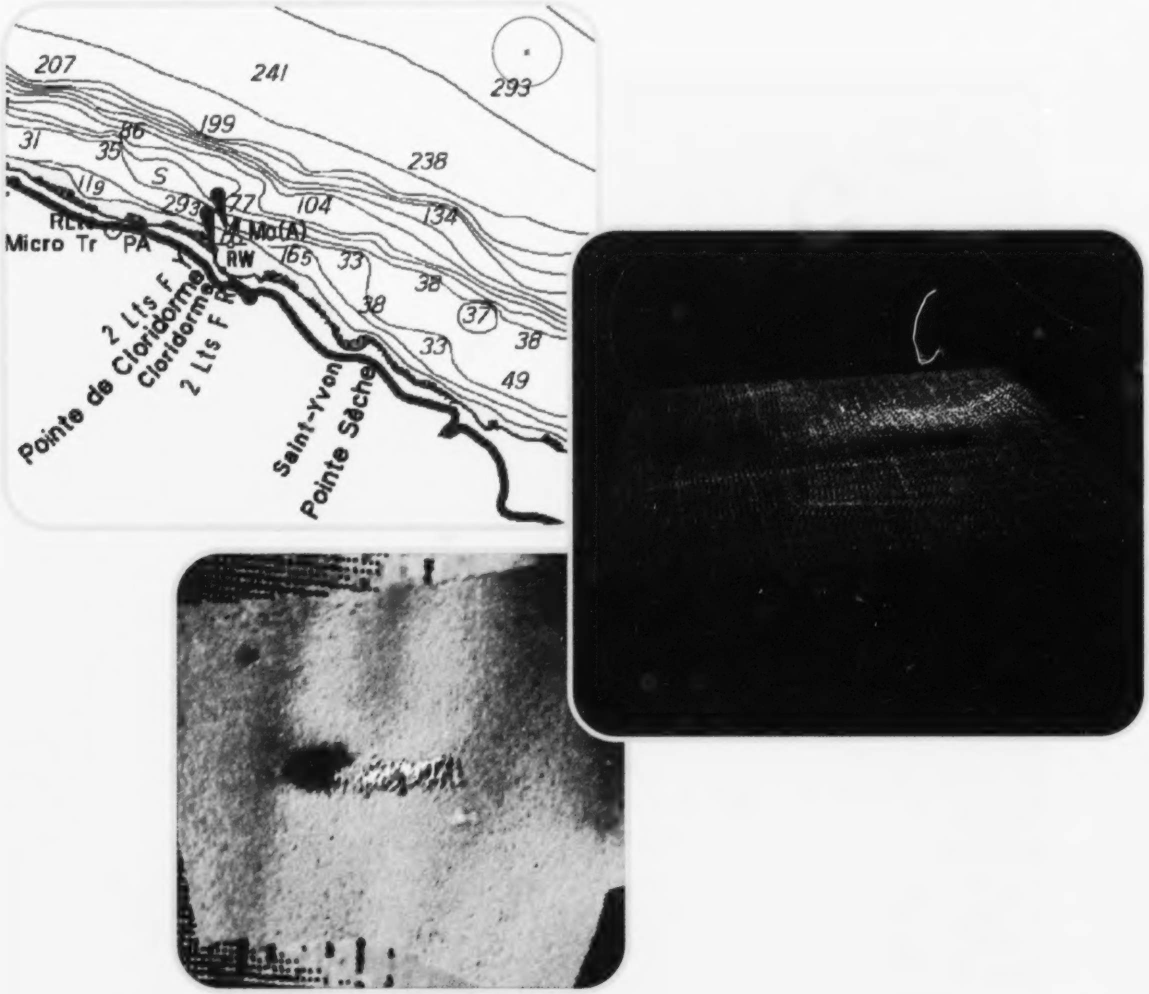
Invasive Species

Aquatic invasive species pose serious threats to native ecosystems and impact fisheries. In 2005, invasive tunicates, or 'sea squirts' were in the news. Invasive tunicates reproduce quickly and interfere with mussel production, increase industry costs and threaten the marine ecosystem around Prince Edward Island (P.E.I). In September, DFO and the P.E.I. Ministry of Agriculture, Fisheries and Aquaculture announced joint funding of $1 million towards the control, treatment and monitoring of invasive tunicates, as well as risk assessment, biological research, and monitoring the incidence of tunicates in P.E.I. In a second project, DFO, the province and its mussel industry are providing funds for a trial

research study on the effectiveness of mitigation measures in removing tunicates from mussels. DFO also funds federal researchers for the monitoring of tunicates and other invasive species in the maritime areas of Newfoundland and Labrador, Nova Scotia, New Brunswick, and Quebec. www.dfo-mpo.gc.ca/media/newsrel/2005/hq-ac83_e.htm

Canadian Hydrographic Service locates WWII Wreck in Gulf of St. Lawrence

In September, while surveying the habitat of the threatened spotted wolffish, the Canadian Hydrographic Service detected what is believed to be the wreck of the *SS Nicoya*. The merchant ship was torpedoed by a German submarine in 1942 off the Gaspé Peninsula coast, close to the village of Cloridorme, and was the first ship sunk by a German U-boat in Canadian waters during the Second World War.



The illustration shows the wreck of the *SS Nicoya* as it lies on the seafloor of the St. Lawrence Estuary. The wreck was detected using a Kongsberg multibeam echosounder EM-1002 onboard the CCGS *Frederick G. Creed.* The illustration was obtained by processing the data using CARIS HIPS software.

Photo Credit: Canadian Hydrographic Service

Solving Arctic Oceanographic Mysteries: Sampling the Unknown Canada Basin

Scientists from the Bedford Institute of Oceanography participated in the international trans-Arctic Beringia expedition on the Swedish icebreaker *Oden* during September–October 2005. The expedition made oceanographic measurements on a section from the Barents Sea through the North Pole and across the little-sampled Canada Basin to Alaska. It was the first full oceanographic crossing to include the central Canadian Basin of the Arctic Ocean by a surface vessel.

In Franklin Bay, Northwest Territories, a diving specialist positions an ultra-sensitive light meter beneath two metres of Arctic sea ice. A DFO-led initiative sampled and documented the under-side of the sea ice as part of the Canadian Arctic Shelf Exchange Study (CASES). For more, see: www.cases.quebec-ocean.ulaval.ca/fieldwor.asp

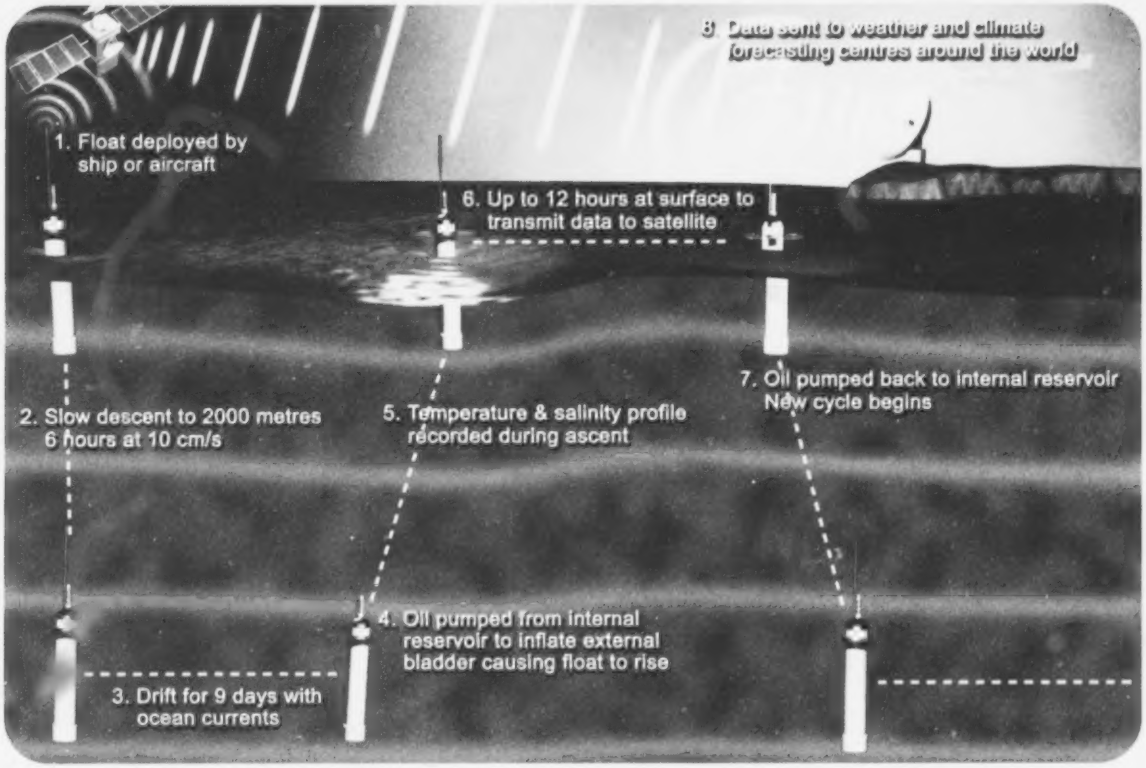
Photo Credit: Jeremy Stewart

Global Ocean Observing System Milestone

Another international milestone concerning oceans observation was announced in Halifax in September. Meteorologists and oceanographers from around the world gained another observation tool with the completion of the first component of the Global Ocean Observing System (GOOS). The GOOS is a network of observing platforms that measure and collect data on the state of oceans worldwide. The network is made up of drifting and moored buoys, profiling floats, tide gauge stations, ship-based systems, and satellites that monitor and document our oceans. With the deployment of the 1250th drifting buoy in the Atlantic Ocean off Halifax, the network of drifting buoys is now complete. The Global Drifter buoys collect data on ocean temperature, currents, wind, and atmospheric pressure. The buoys are an essential contribution to the Global Earth Observation System of Systems (GEOSS). Learn more about GOOS at www.idc.goos.org and about GEOSS at: www.epa.gov/geoss /index .html

Rebuilding Cod Stocks

DFO Science Sector worked for several years to contribute to the release, in November 2005, of the federal-provincial strategy for the rebuilding of Atlantic cod stocks. The various recovery strategies share common elements, many of which will involve DFO Science Sector for years to come, including collection of cod stock status information and examination of key factors affecting rebuilding, including innovation around stewardship. Regardless of whether or not any stocks are listed under the *Species at Risk Act*, the federal-provincial cod rebuilding strategies will assist in the development of management plans and/or recovery strategies as required. An overview document entitled "A Federal-Provincial Strategy for the Rebuilding of Atlantic Cod Stocks" can be found on the Department's website, along with detailed reports of the various Cod Action Teams. Updates can be



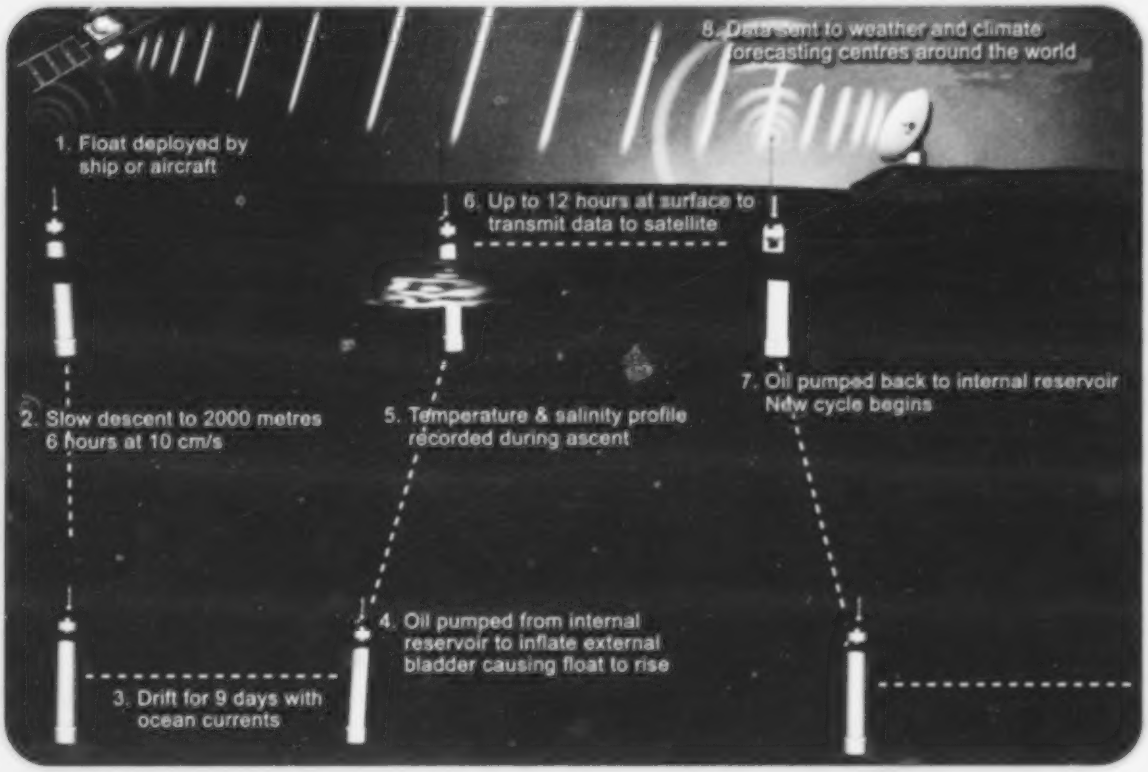
Seasonal to decadal climate variability and predictability is a primary focus of the Argo project. Subsurface floats drift at depths between 1 and 2 kilometres, surfacing every 10 days to transmit data (temperature and salinity profiles) to satellites before starting a new cycle. Float trajectories reveal subsurface current velocities.

Image Credit: Schematic courtesy of Southampton Oceanography Centre, United Kingdom.

found among the media releases of the Department, at: www.dfo-mpo.gc.ca/[illegible]/strategy-overview_e.htm

By the end of the year, the international collaborative ocean and climate observation initiative, Argo, had deployed 2,400 Argo floats, or 80 percent of the planned target array. DFO scientist Dr. Howard Freeland chairs Canada's Argo program and is co-chair of the international Argo program which has floats gathering data in the Atlantic, Indian, Pacific and Southern oceans. Canada has launched Argo floats and one of the several types of Argo floats is also manufactured in Canada. The floats produce 87,000 ocean profiles per year, which are key to climate and ocean researchers and operational weather and climate centres around the world. Learn more at: www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/meds/Prog_Int/Argo/ArgoHome_e.html

Researchers, biologists and hydrographers working at DFO's Maurice Lamontagne Institute participated in the production of a documentary concerning the more fascinating aspects of their work. "Les métiers de la mer" ran on the TVA network throughout the winter of 2005 and is being presented in schools to illustrate the careers possible in ocean sciences.



Seasonal to decadal climate variability and predictability is a primary focus of the Argo project. Subsurface floats drift at depths between 1 and 2 kilometres, surfacing every 10 days to transmit data (temperature and salinity profiles) to satellites before starting a new cycle. Float trajectories reveal subsurface current velocities.

Image Credit: Schematic courtesy of Southampton Oceanography Centre, United Kingdom.

found among the media releases of the Department, at: www.dfo-mpo.gc.ca/cod-morue/strategy_overview_e.htm

Argo Floats Milestone

By the end of the year, the international collaborative ocean and climate observation initiative, Argo, had deployed 2,400 Argo floats, or 80 percent of the planned target array. DFO scientist Dr. Howard Freeland chairs Canada's Argo program and is co-chair of the international Argo program which has floats gathering data in the Atlantic, Indian, Pacific and Southern oceans. Canada has launched Argo floats and one of the several types of Argo floats is also manufactured in Canada. The floats produce 87,000 ocean profiles per year, which are key to climate and ocean researchers and operational weather and climate centres around the world. Learn more at: www.medssdmm.dfo- mpo.gc.ca/meds/ Prog_Int/Argo/ArgoHome_e.html

Careers in Ocean Sciences on TV: Les métiers de la mer

Researchers, biologists and hydrographers working at DFO's Maurice Lamontagne Institute participated in the production of a documentary concerning the more fascinating aspects of their work. "Les métiers de la mer" ran on the TVA network throughout the winter of 2005 and is being presented in schools to illustrate the careers possible in ocean sciences.

Researchers collect samples during a MERICA mission to monitor the Hudson Bay Complex.

Photo Credit: François Saucier

High Tides of December

The high tides of December in the river, estuary and Gulf of St. Lawrence caused concern for coastal residents of Quebec. Unusually severe erosion and particularly high seas meant that the advice of the Canadian Hydrographic Service (CHS) was solicited for advice on tides and water levels. CHS also helped explain these phenomena to the many regional news and weather media seeking an explanation for residents of the area.

At over 98 metres long and with a heli-deck, the science research vessel CCGS *Amundsen* is a large icebreaker, but it is dwarfed by Canada's immense Arctic landscape.

Photo Credit: Martin Fortier

The *Amundsen* Visits the UN Climate Change Conference

The issue of climate change made news all year. In December 2005, the *Amundsen*, a DFO Coast Guard ice breaker and state-of-the-art science vessel, visited Montreal during the "UN Climate Change Conference," more properly known as the United Nations Conference of the Parties to the Climate Change Convention. As DFO Science delegates contributed at the conference, thousands of Canadians visited the *Amundsen* to learn about how it is used for research. During 2005, the *Amundsen* was used to study sea ice variability and changes to the Mackenzie Shelf/Amundsen Gulf in the western Arctic, as part of the multidisciplinary ArcticNet program. It is also used to conduct ocean-floor mapping and shallow marine drilling, to deploy and recover a seven-metre survey boat and to take ocean samples in extreme weather conditions through an access hole in the vessel's bottom hull.

ArcticNet researchers aboard the science research vessel, CCGS *Amundsen* deploy sampling equipment.

Photo Credit: Alexandre Forest

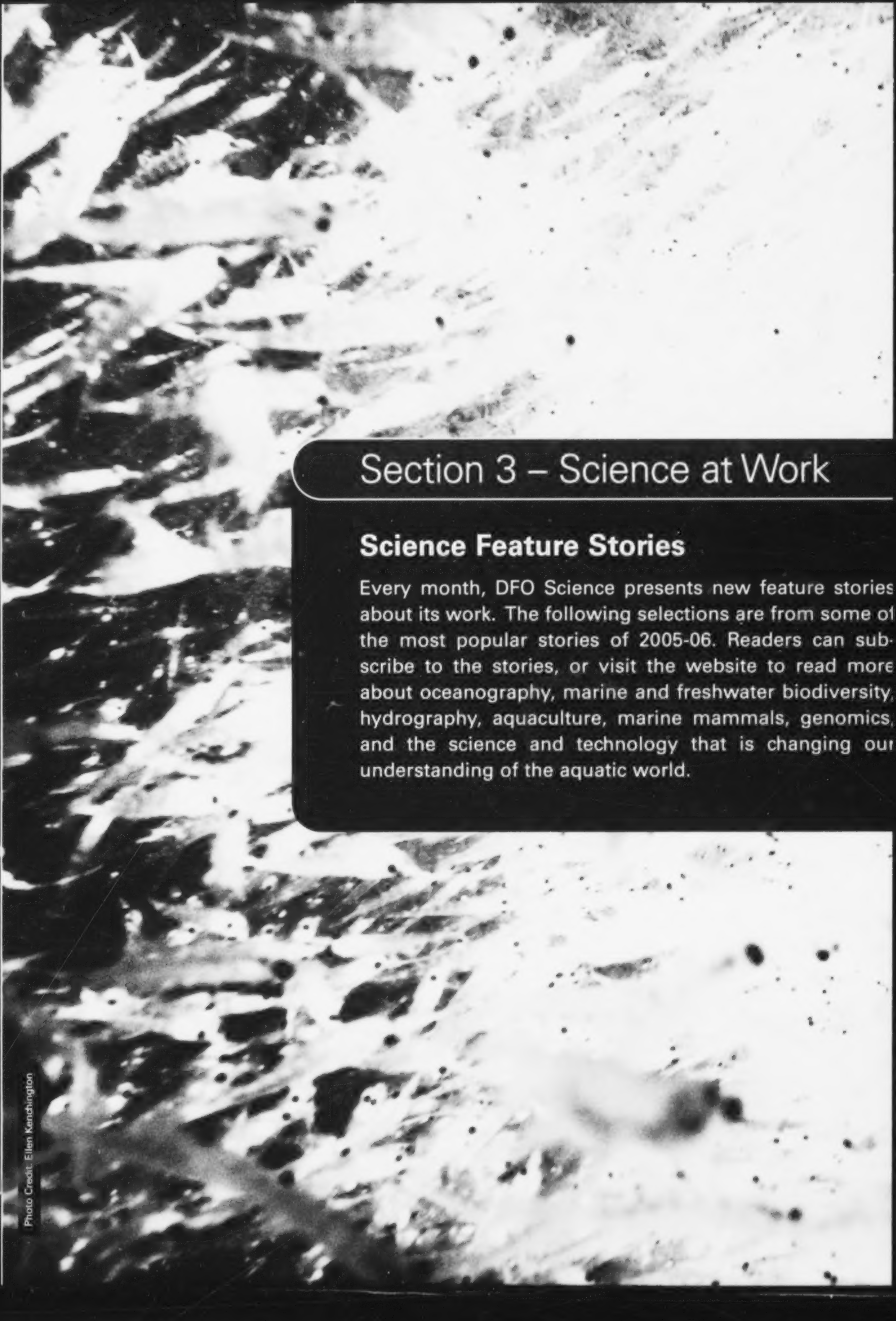


Photo Credit: Ellen Kenchington

Section 3 – Science at Work

Science Feature Stories

Every month, DFO Science presents new feature stories about its work. The following selections are from some of the most popular stories of 2005-06. Readers can subscribe to the stories, or visit the website to read more about oceanography, marine and freshwater biodiversity, hydrography, aquaculture, marine mammals, genomics, and the science and technology that is changing our understanding of the aquatic world.

Forecasting the State of the Ocean

If the land rose and fell with the wind and shifted around daily, one might hesitate to go to work in the morning. But fishermen, sailors, oil explorers, search and rescue specialists, and other seafarers must cope daily with a highly changeable ocean.

More predictability would benefit industry, science, and humanity at large. Dr. Fraser Davidson, a physical oceanographer with the Department of Fisheries and Oceans (DFO) in St. John's, Newfoundland and Labrador, is spearheading an effort to improve ocean forecasting for a major swath of the northwest Atlantic, including the Newfoundland and Labrador shelves.

Read more …
www.dfompo.gc.ca/science/Story/forecasting_e.htm

Biological Station Keeps Innovating in Aquaculture

Atlantic Canada's oldest fisheries-research station is helping to shape a new industry. The St. Andrews Biological Station in Passamaquoddy Bay, New Brunswick, on the Bay of Fundy, began groundbreaking work on salmon aquaculture in the 1970's. Among highlights in following years, researchers developed new methods for farming groundfish such as haddock and halibut. Now, they are looking into the future with polyculture, in which different forms of aquaculture reinforce one another.

Read more …
www.dfo-mpo.gc.ca/science/Story/sabs_e.htm

Charting the World's Longest Coastline

Pleasure boaters, commercial fishermen, seafarers on Canadian ships and others from around the world, all depend on a warehouse near downtown Ottawa. From this chart distribution centre, the Canadian Hydrographic Service (CHS) supplies mariners with nearly a thousand different navigational charts, covering the world's longest coastline, almost a quarter-million kilometres, in all its sinuosities and with all the details of depths, buoys, lighthouses, and hazards to navigation. CHS charts also cover the Great Lakes and other major lakes and rivers.

Read more …
www.dfo-mpo.gc.ca/science/Story/chs_e.htm

Does Seismic Exploration Harm Whales and Fish?

Every swimmer learns the startling efficiency of underwater sound propagation. When someone at a distance taps two rocks together, it seems to be happening next to your eardrums. Many marine creatures make and react to sounds. Whales in particular vocalize to sing, communicate, and navigate.

But what happens when man-made noises mix with those of the ocean? Millions of boat engines, the giant propellers of ships, military and commercial sonar equipment, coastal construction operations, and the drills of offshore oil rigs all pour sounds into the sea. And in recent decades, concern has mounted over oil exploration using seismic methods.

Read more …
www.dfo-mpo.gc.ca/science/Story/seismic_e.htm

Experimental Lakes Solving Mercury Puzzles

What happens within lakes as human activities contaminate them, disrupt their surroundings, or otherwise change their environment? Laboratory experiments can suggest partial reactions, but never give the entire ecological picture. So in 1968, federal fisheries researchers got government approval to set aside, in the Pre-Cambrian shield country of northwestern Ontario, a network of lakes for environmental experiments. This was a world first, and it has yielded world benefits.

The Experimental Lakes Area (ELA) has, for example, proved how certain nutrients foster eutrophication, the over-enrichment of plankton and plant growth that consumes oxygen from lakes and shrinks their biodiversity. This led to bans on phosphorus in detergents, which helped clean up lakes in Canada and internationally. And the ELA's documentation of the alarming effects of acid rain on lake life helped create better controls on some sources of pollution.

Read more ....
www.dfo-mpo.gc.ca/science/Story/ELA_e.htm

Are Seal Herds Damaging Atlantic Fish Stocks?

Canada's northwest Atlantic holds the world's biggest populations of harp, hooded, and grey seals. Harp and hooded seals are subject to a centuries-old, now quota-controlled commercial hunt. After declines during the 18th and 19th centuries, herds have recovered to their highest abundance on record, while stocks of cod and other groundfish fell to their lowest, and still show little sign of recovery.

The Fisheries Resource Conservation Council (FRCC), an advisory group of university scientists, government and fishing-industry representatives, says that seal predation threatens the recovery of some groundfish stocks.

But how exactly do seals affect groundfish? Fisheries and Oceans Canada's Atlantic Seal Research Project has turned up significant new information through techniques old and new, some of it unprecedented and surprising, concerning populations, their habits and the extent of predation by harp, hooded and grey seals on Atlantic cod.

Read more ...
www.dfo-mpo.gc.ca/science/Story/seals_e.htm

Fighting Invaders in the Gulf of St. Lawrence

Habitat biologists Nathalie Simard and Michel Gilbert usually researched waters of the Estuary and Gulf of St. Lawrence. Then they found themselves dropping plankton nets in a new location: the ballast tanks of a huge ore carrier plying between Europe and Quebec.

The sampling was part of the struggle to minimize the risk of non-indigenous species invading Canadian waters, via ballast water. In the Great Lakes alone, more than 160 alien organisms have taken hold. The notorious zebra mussel, perhaps transported from the Black Sea in ballast water, covers lakebeds, docks, and boat hulls like a living carpet, and has caused billions of dollars in damage.

For the most part, aquatic invaders are difficult to treat and practically impossible to eradicate. Prevention is the best hope, to keep them out or at least delay their spread, while improving knowledge and searching out methods of control.

Read more ...
www.dfo-mpo.gc.ca/science/Story/gulf_e.htm

Researching the Future of Snow Crab

Safeguarding the snow crab harvest is of vital interest to the thousands of people whose livelihoods depend on it.

For this young fishery, which began about four decades ago, many regulations apply, including quotas and seasons. But one idea in particular has shaped management: protecting female crab.

Adult females are smaller than males. The Department of Fisheries and Oceans (DFO) sets size limits and requires mesh sizes in crab traps large enough to let most adult female crab escape. Fishermen must return any remaining females to sea alive.

Read more ...
www.dfo-mpo.gc.ca/science/ Story/snow _crab_e.htm

Pacific Salmon Research: Facing the Climate Challenge

Climate change in this century may raise temperatures only a couple of degrees on Canada's west coast, but that will mean more than wearing lighter clothes. British Columbia could suffer worse floods, droughts, and forest fires. And far-reaching changes in the Pacific Ocean will affect both fish and people.

The west coast's foundation fish, Pacific salmon underlay the economy, art, and culture for First Nations. They provided the resources for a great commercial industry and growing sport fishery. But they may face major disruption from climate change.

Read more …
www.dfo-mpo.gc.ca/science/Story/salmon_e.htm

Fighting Invaders in the Gulf of the St. Lawrence: DFO scientist Chris McKindsey with the green alga known as oyster thief or dead man's fingers (*Codium fragile*).

Photo Credit: Philippe Archambault

Subscribe to Receive DFO Science Stories Automatically

Subscribers will receive notification by e-mail whenever DFO Science posts a new feature article to its website.

To subscribe, simply send an email to: sciencebulletin@dfo-mpo.gc.ca with "**subscribe**" in the subject line.

To unsubscribe, enter "**unsubscribe**" in the subject line.

Researching the Future of Snow Crab: Snow crab is the foundation of Canada's valuable crab fishery. DFO scientist Bernard Sainte-Marie is conducting research to learn more about snow crab reproduction.

Photo credit: DFO

Pacific Salmon Research: Facing the Climate Challenge

Climate change in this century may raise temperatures only a couple of degrees on Canada's west coast, but that will mean more than wearing lighter clothes. British Columbia could suffer worse floods, droughts, and forest fires. And far-reaching changes in the Pacific Ocean will affect both fish and people.

The west coast's foundation fish, Pacific salmon underlay the economy, art, and culture for First Nations. They provided the resources for a great commercial industry and growing sport fishery. But they may face major disruption from climate change.

Read more ...
www.dfo-mpo.gc.ca/science/Story/salmon_e.htm

Fighting Invaders in the Gulf of the St. Lawrence: DFO scientist Chris McKindsey with the green alga known as oyster thief or dead man's fingers (*Codium fragile*).

Photo Credit: Philippe Archambault

Subscribe to Receive DFO Science Stories Automatically

Subscribers will receive notification by e-mail whenever DFO Science posts a new feature article to its website.

To subscribe, simply send an email to: sciencebulletin@dfo-mpo.gc.ca with "**subscribe**" in the subject line.

To unsubscribe, enter "**unsubscribe**" in the subject line.

Researching the Future of Snow Crab: Snow crab is the foundation of Canada's valuable crab fishery. DFO scientist Bernard Sainte-Marie is conducting research to learn more about snow crab reproduction.

Photo credit: DFO

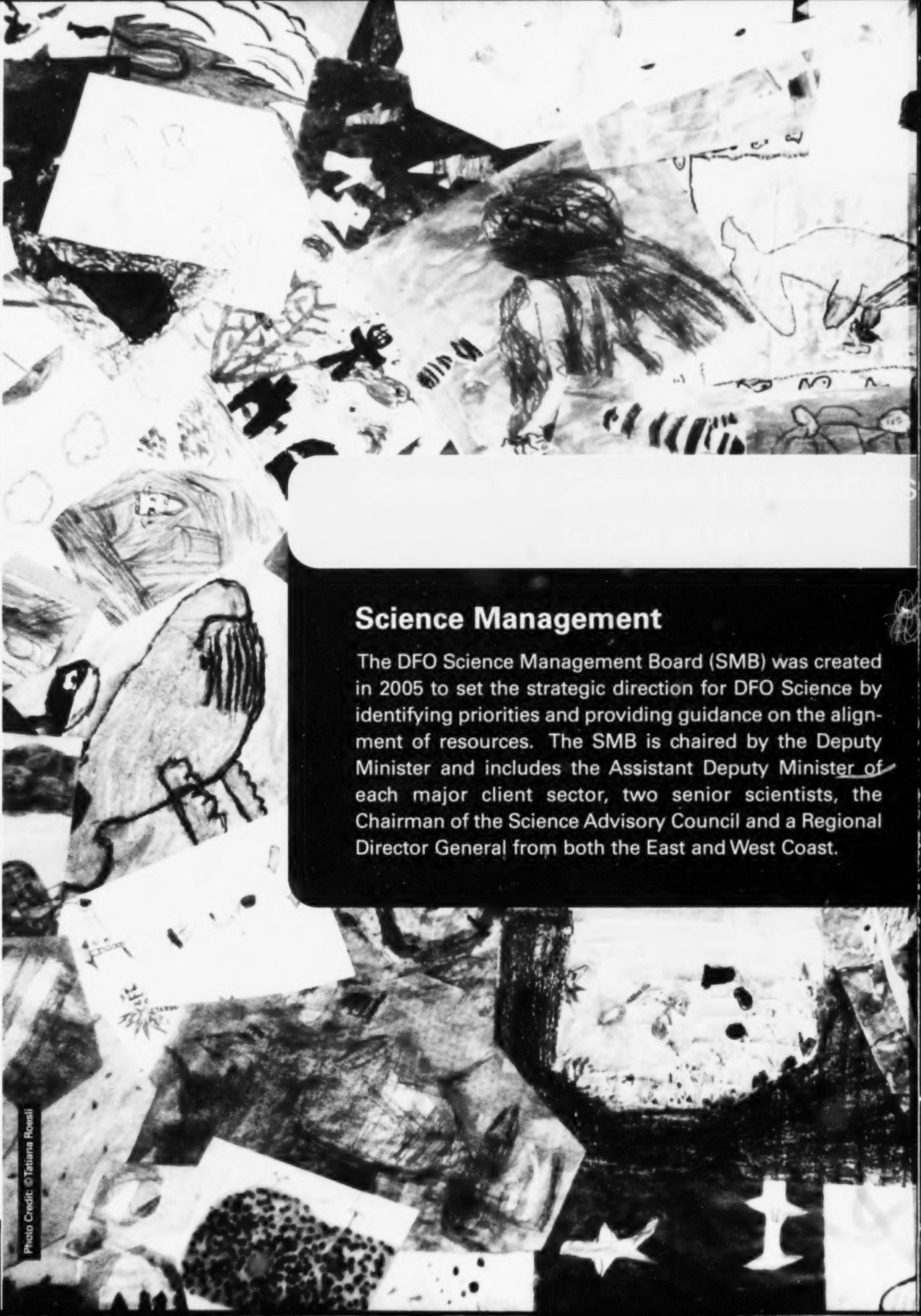


Photo Credit: ©Tatiana Roesli

Science Management

The DFO Science Management Board (SMB) was created in 2005 to set the strategic direction for DFO Science by identifying priorities and providing guidance on the alignment of resources. The SMB is chaired by the Deputy Minister and includes the Assistant Deputy Minister of each major client sector, two senior scientists, the Chairman of the Science Advisory Council and a Regional Director General from both the East and West Coast.

At its first meeting, the SMB established that its highest priorities are the adoption of an ecosystem-based approach to science and regenerating its workforce. Ecosystem science is consistent with international trends and is an important and necessary shift in the way DFO provides science advice and support.

Other priorities include science in support of sustainable aquaculture; navigation and sovereignty; Northern aquatic ecosystems; aquatic animal health and the *Species at Risk Act*; as well as issues of high importance to Canadians such as rebuilding cod stocks, Pacific salmon and seals.

Aquatic animal health is a science priority. A joint DFO Science/Habitat 2005 project recorded still and video images of bull trout spawning in Alberta's Sheep River. The handsome member of the char family is native to western Canada and the northwestern USA. In Alberta, changes to its habitat and over-fishing depleted the bull trout and in 1995 a catch-and-release program was instituted as a conservation measure. A decade of federal and provincial science and land management efforts plus public education about habitat, environmental and fishing regulations have assisted the Alberta bull trout to regenerate considerably.

Photo Credit: Jeremy Stewart

Science Advisory Council

The Science Advisory Council (SAC) provides advice to DFO Science management on strategic matters pertaining to science and technology. Membership on the Council consists of about 15 individuals from outside the Department, and 4 ex-officio members from within DFO Science. The Council possesses a diverse range of expertise and experience in fisheries, oceans and freshwater science and technology, communications, and industry-related sectors such as fisheries, oil and gas, aquaculture, shipping, and other areas of interest to DFO. The SAC Chair is a member of the Department's Science Management Board and the federal Council of Science and Technology Advisors. This ensures a link between the different advisory functions, both within the department and government-wide. The Council has been engaged in the renewal of DFO Science since the review of science was initiated in May 2004. SAC has helped to provide an external perspective and insight into the considerations of our science partners and clients.

Centres of Expertise

In 2005, DFO Science expanded the creation of Centres of Expertise (COEs). These centres foster collaboration and partnerships between DFO and other government departments, other levels of government, and academia, industry and international colleagues.

There are two types of Science COEs – virtual and geographic. Virtual COEs bring together geographically dispersed expertise and infrastructure on a project-by-project basis. Geographical COEs combine people and infrastructure in a single research institute to support work in a specialized area.

Four COEs Are Fully Operational

The Centre for Offshore Oil and Gas Environmental Research (COOGER) is a virtual COE that coordinates research efforts into the environmental and oceanographic impacts of offshore petroleum exploration, production and transportation. COOGER is building on the existing expertise available at the Bedford Institute of Oceanography to address specialised issues in oil and gas research. COOGER is also focused on sharing expertise and resources in an international setting. Learn more at www.dfo-mpo.gc.ca/science/cooger-crepge/

To identify if there is an impact zone associated with production water discharges from the Hibernia oil platform, the Centre for Offshore Oil and Gas Environmental Research (COOGER) conducted a research mission on the CCGS *Hudson* to sample the water column, benthic boundary layer and sediment surrounding the gravity base structure. The Hibernia oil field is located 315 kilometres, east southeast of St. John's, Newfoundland and Labrador, in 80 metres of water. Here we see: COOGER Executive Director and Chief Scientist Ken Lee rinsing down bongo nets for collecting larval fish; Catherine Andrews, Research Technician, Chemical Toxicology, of DFO in St. John's, sorting through bongo net samples for larval sand lance to conduct toxicological studies; the SloCorer apparatus being deployed from the foredeck of the *Hudson* with the Hibernia platform and a stand-by vessel in the background.

Photo Credit: Kelly Bentham

The National Centre for Arctic Aquatic Research Excellence (N-CAARE) is a virtual network of experts that focus on increasing knowledge of Arctic marine and freshwater. The N-CAARE secretariat is at the Freshwater Institute in Winnipeg, Manitoba.

The Centre of Expertise on Marine Mammalogy (CEMAM) is a virtual COE that brings together marine mammal experts with a secretariat located at the Maurice Lamontagne Institute in Mont-Joli, Quebec. Researchers work on a wide range of projects to obtain information on the dynamics, ecology and health of marine mammals. See: www.osl.gc.ca/

The Centre for Pesticides is a geographic COE located at the Freshwater Institute in Winnipeg. It coordinates the research of five federal departments in support of regulatory decisions of the Pest Management Regulatory Agency.

Six additional COEs Will Be Operational in 2007

The Centre for Ocean Model Development and Application (COMDA) is a virtual COE based out of the Bedford Institute of Oceanography in Dartmouth, Nova Scotia, that includes experts from Environment Canada and the Department of

National Defence. The purpose is to develop operational, global, coupled atmosphere-ice-ocean assimilation and prediction capability for Canada using hindcast, nowcast and forecast models. COMDA will be part of a national Operational Oceanography system for Canada.

The Centre for Research on Hydropower Impact on Fish and Their Habitat integrates the expertise of DFO and the Canadian Electricity Association. This virtual COE based out of Mont Joli, Quebec will jointly establish the research priorities in both freshwater and marine environments and provide leadership in the area of cumulative impacts.

The Centre of Expertise on Aquatic Animal Health will be a virtual network of experts, hosted at Moncton, New Brunswick with satellite reference labs in Winnipeg, Manitoba, Nanaimo, B.C., and Charlottetown, P.E.I. that will provide the regulatory research necessary to support the federal regulatory program.

The Centre of Expertise for Aquatic Risk Assessment (CEARA) based in Burlington, Ontario, links to the Canadian Aquatic Invasive Species Network, which is funded by the Natural Sciences and Research Council of Canada, DFO, Transport Canada and other agencies. CEARA focuses on the principal pathways that transport aquatic invasive species to freshwater and marine ecosystems in Canada; characterizes the factors that influence establishment success of these species; and constructs risk assessment models that direct future management policies. CEARA develops national standards for conducting biological risk assessments for aquatic invasive species and coordinates and tracks risk assessments as they are developed.

Toxic Chemical Analysis centres are being established to undertake routine analytical services and to support research. Geographic COEs will be located at both the Institute of Ocean Sciences in Sidney, B.C., and the Maurice Lamontagne Institute in Mont-Joli, Quebec.

Aquaculture Centres of Expertise will be both geographic and virtual. Substantial infrastructure already exists at the St. Andrews Biological Station (SABS) in St. Andrews, New Brunswick and the Centre for Aquaculture Environmental Research at the University of British Columbia in Vancouver, B.C. This infrastructure will be linked to evolving research needs.

Targeted Research: Highlights

Pacific killer whales of the resident population designated "threatened," Queen Charlotte Islands, British Columbia.

Photo Credit: Graeme Ellis

Pacific Killer Whale: Species at Risk

Pacific killer whales are protected under Canada's *Species at Risk Act* due to their small population size and recent declines in abundance. Threats to survival and recovery of these populations include environmental pollutants, physical and acoustic disturbance, and reductions in the availability or quality of salmonids, their primary prey. CEMAM researchers examined food limitation as a potential factor in decline, and reviewed 25 years of accumulated data to show that chinook salmon and, to a lesser degree, chum salmon, are important prey for resident killer whales, while other smaller salmonid species are not. Fluctuations in observed versus expected mortality rates showed a strong correlation with changes in chinook salmon abundance, but no relationship to chum salmon abundance. A sharp drop in coast-wide chinook abundance during the late 1990s was closely associated with a significant decline in resident whale survival. The whales likely prefer chinook due

to its relatively large size, high lipid content and year-round presence in their range. Resident killer whales may be especially dependent on chinook during winter, when this species is the primary salmonid available in coastal waters, and the whales may be subject to nutritional stress leading to increased mortality if the quantity and/or quality of this prey resource declines. Chinook salmon is clearly of great importance to resident killer whales, but determining whether the species is the principal factor limiting whale productivity will require ongoing monitoring of both salmon and whale population trends.

Haida Eddies Studies Featured in Deep Sea Research

In April 2005, a special issue of *Deep Sea Research* focused on multidisciplinary research on Haida Eddies. These eddies act as feeding oases as they transport immense volumes of coastal waters and biota from Hecate Strait out into the open Gulf of Alaska. This publication contains eleven scientific papers contributed by DFO Science staff and international collaborators reporting on observations carried out from 1998 to 2003 under the DFO Strategic Science Fund. The research revealed that these eddies contain much of the biological activity in the Gulf of Alaska — everything from plankton to whales. The study also revealed that Haida Eddies transport water and biota to the proposed Bowie Seamount Marine Protected Area (MPA) lending new insights into the "connectedness" of the MPA to coastal ecosystems: www.pac.dfo-mpo.gc.ca/ sci/ osap/projects/dsr2/default_e.htm

Tracking Cod Acoustically

DFO scientists studying Gulf of St. Lawrence cod stocks tracked fish using acoustic transmitters or pingers. The study confirmed that at least 60 percent of the Gulf cod population migrates farther out to sea in the winter, to the zone designated by the Northwest Atlantic Fisheries Organization as the 3Ps fishing area. These fish then move back to the Gulf in April. Two hundred and fifty-five codfish from the Gulf were implanted with acoustic transmitters and 80 receivers were arrayed in the waters off Port aux Basques, southeast of Burgeo and on the western side of St. Pierre Bank. While some receivers from farther out in the 3Ps area were unrecoverable, leaving as a mystery where the fish go once they are in 3Ps, the data collected raises questions about the abundance surveys carried out on the 3Ps stocks. One annual survey is done in April when Gulf cod may still be in the area, which could lead to an inflated estimate of cod abundance in the 3Ps area. This new scientific data adds to the information available for future decisions about when to schedule surveying, and about fishing quotas for both areas.

Scientists holding a large Atlantic sturgeon. From left to right: Sandra Hamel (former DFO Summer Student); Pierre Nellis (DFO), Denis Fiset and Pierre-Yves Collin of the Quebec Ministry of Natural Resources and Wildlife.

Photo Credit: Denis Fournier, Quebec Ministry of Natural Resources and Wildlife

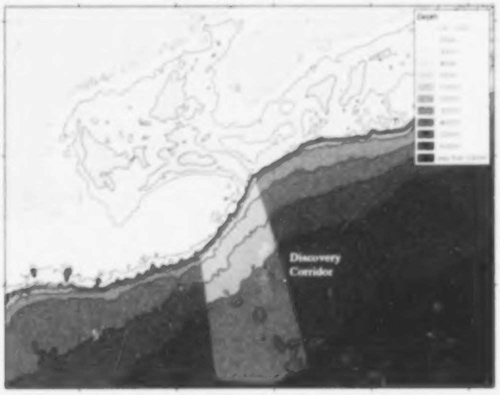
Dredging Impacts on Habitat

In response to a specific request from DFO Quebec Region, a multidisciplinary team of scientists made an extensive examination of the impacts of dredging and the deposit of dredged sediment on habitat in the waters of the mid-section of the St. Lawrence Estuary, near Isle Madame. The goal was to gain, for the first time, a thorough understanding of the benthic ecosystem in the estuary's transition zone where fresh and saline waters mix. The results of this study are applicable to the formation of policy recommendations concerning dredging operations and the deposit of sediments in the estuary transition zone. It also revealed important information about habitat that is essential to the Atlantic sturgeon, a species that is of

concern for population managers in the Québec Ministry of Natural Resources and Wildlife. The groundbreaking study used novel methods including seabed mapping and computer models of the dispersal of sediments. The project involved DFO scientists, the Canadian Hydrographic Service and the Canadian Coast Guard, as well as scientific colleagues from Environment Canada, the Quebec Ministry of Natural Resources and Wildlife, the Quebec National Institute of Scientific Research, the University of Quebec at Montreal and the Institute of Marine Sciences. The research program will culminate with a review at a symposium on the Atlantic sturgeon species during the annual meeting of the American Fisheries Society.

Discovery Corridor – Understanding Continental Shelf and Deep-water Ecosystems

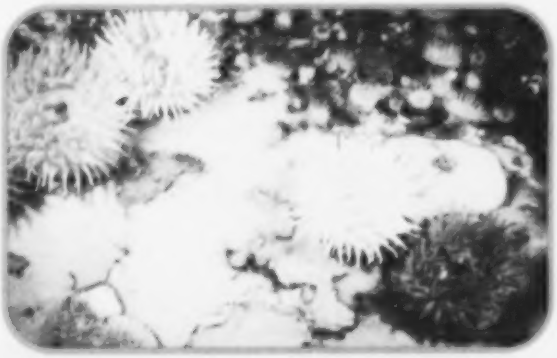
A discovery corridor is a swath of ocean bottom and the water column above it, encompassing a variety of ecologically inter-linked seascapes/habitats that may support a range of biodiversity and may support previously unknown species and processes. Corridors may cut across gradients of depth, productivity, human activity or any other ecologically relevant variables, and serve as focal points for collaborative scientific studies.



Location of the Discovery Corridor in the Gulf of Maine

A five-year research strategy established in 2003 (Three Oceans of Biodiversity www.marine biodiversity.ca/en/reports.html), called for the establishment of such corridors, and one was established in the Gulf of Maine in 2004. It encompasses various biogeographic regions, habitats, and gradients (see map below). The Canada-United States boundary approximately bisects the Discovery Corridor, which has been endorsed as one of the foundation projects for the US-based Gulf of Maine Pilot Census of Marine Life. The information collected in the Discovery Corridor will allow scientists to synthesize data from benthic and pelagic realms towards a fuller appreciation of ecosystem functioning.

In June 2005, Dr. Ellen Kenchington, Director of the Centre for Marine Biodiversity, with Dr. Erica Head as Chief Scientist, both from DFO, led a successful mission to the corridor aboard the CCGS *Hudson*. All the specific scientific objectives were met: to collect hydrographic data at Atlantic Zone Monitoring Station 2; to conduct benthic habitat surveys and hydrographic and plankton sampling in Jordan Basin, Crowell Basin, and the Northeast Channel using specialized equipment; and to record sightings of migratory right whales and other cetaceans.



The mission used four types of sampling gear. Videograb and Campod, mounted underwater video and still camera systems developed by DFO at BIO, captured images of the seafloor, including this one of sea anemones. BIONESS, a multiple net sampling system, sampled zooplankton from the water column. A conductivity, temperature, and depth recorder was cast overboard to measure physical characteristics of the ocean.

Photo Credit: Ellen Kenchington

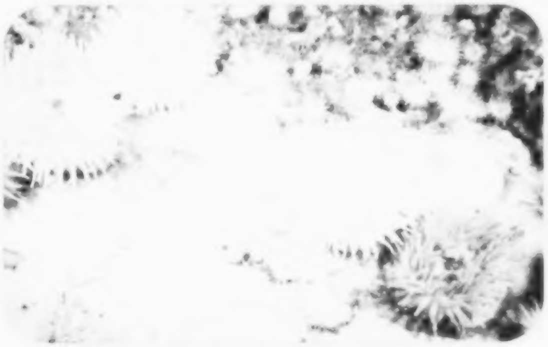
concern for population managers in the Québec Ministry of Natural Resources and Wildlife. The groundbreaking study used novel methods including seabed mapping and computer models of the dispersal of sediments. The project involved DFO scientists, the Canadian Hydrographic Service and the Canadian Coast Guard, as well as scientific colleagues from Environment Canada, the Quebec Ministry of Natural Resources and Wildlife, the Quebec National Institute of Scientific Research, the University of Quebec at Montreal and the Institute of Marine Sciences. The research program will culminate with a review at a symposium on the Atlantic sturgeon species during the annual meeting of the American Fisheries Society.

A discovery corridor is a swath of ocean bottom and the water column above it, encompassing a variety of ecologically inter-linked seascapes/habitats that may support a range of biodiversity and may support previously unknown species and processes. Corridors may cut across gradients of depth, productivity, human activity or any other ecologically relevant variables, and serve as focal points for collaborative scientific studies.

Location of the Discovery Corridor in the Gulf of Maine

A five-year research strategy established in 2003 (Three Oceans of Biodiversity www.marinebiodiversity.ca/en/reports.html), called for the establishment of such corridors, and one was established in the Gulf of Maine in 2004. It encompasses various biogeographic regions, habitats, and gradients (see map below). The Canada-United States boundary approximately bisects the Discovery Corridor, which has been endorsed as one of the foundation projects for the US-based Gulf of Maine Pilot Census of Marine Life. The information collected in the Discovery Corridor will allow scientists to synthesize data from benthic and pelagic realms towards a fuller appreciation of ecosystem functioning.

In June 2005, Dr. Ellen Kenchington, Director of the Centre for Marine Biodiversity, with Dr. Erica Head as Chief Scientist, both from DFO, led a successful mission to the corridor aboard the CCGS *Hudson*. All the specific scientific objectives were met: to collect hydrographic data at Atlantic Zone Monitoring Station 2; to conduct benthic habitat surveys and hydrographic and plankton sampling in Jordan Basin, Crowell Basin, and the Northeast Channel using specialized equipment; and to record sightings of migratory right whales and other cetaceans.



The mission used four types of sampling gear. Videograb and Campod, mounted underwater video and still camera systems developed by DFO at BIO, captured images of the seafloor, including this one of sea anemones. BIONESS, a multiple net sampling system, sampled zooplankton from the water column. A conductivity, temperature, and depth recorder was cast overboard to measure physical characteristics of the ocean.

Photo Credit: Ellen Kenchington

Masked against the cold, an ArcticNet researcher is out on the ice collecting samples. The science research vessel CCGS *Amundsen* is in the background.

Photo Credit: Lucette Barber

ArcticNet and Contaminants Research

ArcticNet is a major multidisciplinary research program involving an extensive network of researchers under the co-ordination of Laval University. Senior DFO research scientists Dr. Robie Macdonald of the DFO Institute of Ocean Sciences in Sidney, B.C., and Dr. Gary Stern of the DFO Freshwater Institute in Winnipeg are project leaders on contaminants research under the aegis of ArcticNet. Dr. Stern is the project leader for ArcticNet Theme 3 sub-project 3.4, Carbon and Contaminant Cycling in the Coastal Environment, and co-leader with Dr. Macdonald of the Theme 1 sub-project 1.3, Contaminant and Cycling in the Coastal Environment. Their work is helping to test the effectiveness of international controls on contaminants such as PCBs*, DDT** and PBDEs*** and, within the context of other ongoing research, to understand the effects that climate variation may have on the contaminant levels and the health of fish and marine mammal stocks.

* polychlorinated biphenyls
** dichlorodiphenyltrichlorethane
*** polybrominated diphenyl ethers

Experiment Reveals Hidden Genetic Divergence in Body Shape Between Atlantic Cod Populations

Most recent studies of genetic differences in fishes have focused on differences at the molecular genetic level. However, studies of differences at that level may not accurately reflect divergence in the fishes' adaptive quantitative-genetic traits. Unlike molecular genetic traits, quantitative traits are open to environmental influences. Thus, common-garden experiments, in which fish from different groups are reared in the same laboratory environments, are needed to disentangle genetic and environmental influences on quantitative traits (e.g., growth rate, body shape). A common-garden experiment using cod from four populations in the Northwest Atlantic was conducted by DFO in collaboration with researchers at Dalhousie and Memorial universities. This experiment revealed striking genetic differences in body shape between populations when reared in common laboratory environments, even though no differences were evident between populations in the wild. Genetic differences in body shape appear to have evolved between these populations in order to counteract contrasting environmental effects on shape in the wild. These results suggest that much of the genetic diversity in fish morphology may be hidden, with selection for the same optimal body shape resulting in genetic divergence between populations subject to contrasting environmental influences.

Researching Atlantic Salmon

Some of Canada's most highly prized salmon rivers are in DFO's Gulf Region. Here, DFO is focusing its salmon research activities on the fresh water phase of *Salmo salar* during the first years of life and the return to the river for the big salmon, after their "fattening-up" at sea. In order to do so, DFO's Diadromous Fish Section is using many research tools distributed on the salmon rivers of the region, from sampling nets to electronic tags. In the summer months, the scientific activities essentially consist of estimating the quantity of juvenile salmon in the rivers. This gives a good idea of the success of the reproduction that took

place during past autumns and is also a good indicator of the general health of the species in the system. The sampling regime in place is also essential to monitor and study some of the species that may potentially be considered as species at risk, like the striped bass and shad.

Adult Atlantic salmon are tagged using a trapnet at Millerton, N.B. Shown are Kassie Blackmore, Northumberland Salmon Protection Association student and John Hayward, DFO, holding salmon.

Photo Credit: Shane Matchett

Key Monitoring Successes

The Atlantic Zone Monitoring Program (AZMP) of DFO Science contributes to a sustained, systematic, and long-term observation system that provides basic oceanographic information, and value-added products and services concerning the actual status of the marine ecosystem on the Atlantic coast, in keeping with international standards.

AZMP Data are readily available via the Department's Marine Environmental Data Services (MEDS) internet portal, www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/meds/Home_e.htm. The AZMP has also implemented standard reporting formats including the Ecosystem Status Report, and publishes peer-reviewed research documents such as the AZMP Bulletin, www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/zmp/ main_zmp_e.html

The AZMP program accomplished much in 2005 to broaden knowledge of the ecosystem. First, there was a major increase in biological and chemical sampling, leading to a greatly enhanced description and understanding of the ecosystem. Second, there was a strong, cooperative, coordinated and consistent effort among the Atlantic regions to provide a thorough assessment of environmental conditions across the Atlantic Zone. Third, there were continued efforts to identify and address specific issues of importance in the ecosystem. These issues included the invasion of the Gulf of St. Lawrence by the Pacific phytoplankton species *Neodenticula seminae*; the long-term plankton changes in the Scotian Shelf-southern Newfoundland Shelf region through the Continuous Plankton Recorder program; the relationship between year class success for haddock in southwest Nova Scotia and the timing of the spring phytoplankton bloom, and a major input into the eastern Scotian Shelf ecosystem review.

The AZMP also provides the foundation for Canadian contributions to the Global Ocean Observing System and related national and international ecosystem observation and monitoring networks.

DFO Researchers Detect Flat Oyster Parasite in British Columbia waters

The protistan parasite *Bonamia ostreae* (the cause of an oyster disease of concern listed by the World Organisation for Animal Health – OIE) was found for the first time in flat oysters (*Ostrea edulis*) cultured in B.C. in 2005. Prior to this detection, this parasite was known to occur on both coasts of the United States and caused significant oyster mortalities in Europe. Entry into B.C. is thought to be via flat oyster seed imported from enzootic areas in Washington State. Although flat oyster mortalities were associated with the parasite at one location in B.C., the flat oyster industry is small (< 0.5 percent of all oysters marketed by B.C. producers) and the main culture species, the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*), and the native oyster (*Ostrea concaphila*) are resistant to infection. To date, this parasite has not been detected in oysters from Atlantic Canada.

Toxic Algae Monitoring Program

Paralytic shellfish poisoning (PSP) and amnesic shellfish poisoning (ASP) are the most dangerous and widely distributed toxins in Canadian waters. In the Gulf of St. Lawrence system, PSP and ASP poisoning events are respectively related to the blooms of the dinoflagellate *Alexandrium tamarense* and the diatom *Pseudo-nitzschia seriata*. These algae can kill fish, contaminate shellfish with toxins, force harvesting closure at great economic and social cost, and in the worst case, harm human health. The frequency and geographic extent of these toxic algal blooms are increasing worldwide for reasons that are still not clearly understood. Potential causes are increased nutrient enrichment of coastal waters by human activities. The Estuary and Gulf of St. Lawrence is a region recognized as a hot spot for toxic algae, which is why researchers from the DFO Maurice Lamontagne Institute have monitored and studied toxic algal blooms since 1989. This program collects toxic and harmful algal species at 11 monitoring stations around the Gulf, which allows for the acquisition of new knowledge on the dynamics of these algae, and on the environmental conditions that favour their growth. The development of new observation technologies for the rapid detection of toxic algae and of models to allow prediction of algal toxic events are also important activities pursued by DFO scientists. Learn more at: www.osl.gc.ca/ en/info/publications/monitorage.html

The Hypoxia Problem: Low Oxygen Levels Observed in Marine Coastal Waters

Understanding the impact of hypoxia on Canadian waters in the Gulf of St. Lawrence was a focus of researchers at the Maurice Lamontagne Institute in Mont Joli, Quebec, while researchers at the Institute of Ocean Sciences (IOS) in Sidney, British Columbia, tracked decreasing oxygen trends related to changes in upper ocean ventilation in the northeastern Pacific Ocean.

Studies of the St. Lawrence estuary during 2005 contributed to accumulating evidence that low oxygen (hypoxic) conditions are proliferating in marine coastal environments worldwide, with major ecological and biogeochemical consequences. Hypoxia in coastal areas can be caused by three major phenomena: (1) increases in land-source input of organic matter and nutrients, (2) changes in coastal wind regimes, and, (3) formation and intrusion of open-ocean oxygen-depleted waters in near-coastal areas, through changes in coastal circulation. In the bottom waters of the Lower St. Lawrence Estuary, a combination of factors (1) and (3) has caused a decrease in oxygen concentration. The major causes are a progressively decreasing proportion of oxygen-rich Labrador Current Water in the water mass entering the Gulf of St. Lawrence from the Northwest Atlantic, compounded by manmade stresses affecting the local organic carbon budget. Ecological impacts range from large-scale animal mortality to variations in species distribution, changes in biodiversity, physiological stress and other sub-lethal effects, such as reduced growth and reproduction.

On the Pacific coast, researchers at IOS investigated a 20 oxygen time series at Ocean Station Papa, which reveals a decreasing trend that appears related to changes in upper ocean ventilation. Ocean Station Papa, also known as Station P, is in the Gulf of Alaska at 50°N and 145°W. Lower oxygen levels in the open ocean may, in turn, bring some coastal and shelf ecosystems that once were just above the critical threshold defining hypoxia below this threshold, thus contributing to an increased frequency and prevalence of hypoxia worldwide. The decreasing oxygen trend at Ocean Station Papa represents a potentially important ecological threat for benthic and demersal animals on the upper continental slope off Vancouver Island.

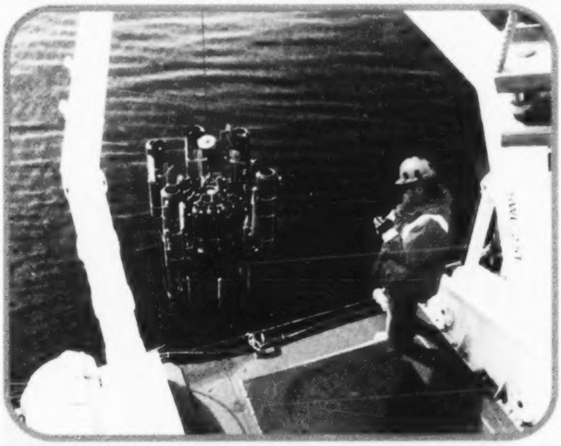
Oxygen sensors deployed in 2004 on four Canadian Argo floats continue to help DFO monitor oxygen conditions in the northeast Pacific and in the northwest Atlantic in real-time. In 2006, DFO will deploy six new Argo floats with oxygen sensors in the northeast Pacific, and five in the northwest Atlantic, in an effort to better monitor changes in upper ocean ventilation and in the functioning of the oceanic carbon pump.

Ocean Data Profiles from Argo Float Program

Thirty countries deploy free-floating Argo buoys to profile oceanographic measurements at different depths. By the end of 2005, there were 2,400 floats in operation. They produce 87,000 ocean data profiles per year for use by climate researchers, for use in climate and weather forecasting, in fishery planning and other applications, www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/meds/Prog_Int/Argo/ArgoHome_e.html

Oceanographic Buoys and Satellite Imagery

With funding assistance from the Canadian Space Agency, DFO researchers completed the installation of five oceanographic buoys powered by solar-panels in the Estuary and Gulf of the St. Lawrence to collect meteorological and oceanographic data including chlorophyll, surface water temperature, salinity, surface winds and surface humidity. The primary purpose of these data is to validate other types of information obtained from satellite remote sensing. The data are transmitted in near real time to the Maurice Lamontagne Institute and become immediately available on a web page of the St. Lawrence Observatory portal (www.osl.gc.ca/thermographes/en/index.html).



A rosette sampler is used to record temperature and salinity, and to collect water samples at different depths in the water column.

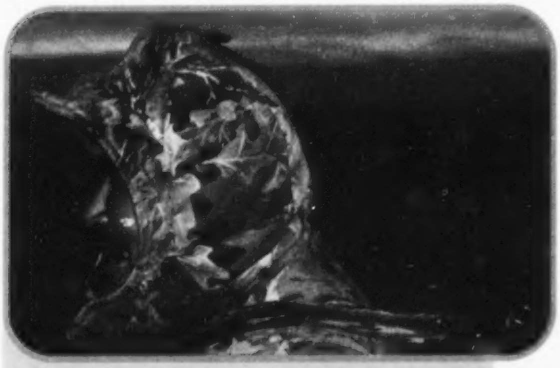
Photo Credit: François Saucier

Hudson's Bay Complex – Gigantic in Area and Sensitive in Nature

Another sensitive area under monitoring scrutiny in 2005 was the Hudson Bay Complex. The area comprising Hudson Bay, Hudson Strait, Foxe Basin and Ungava Bay is one of the continent's largest drainage basins, a significant contributor to the Labrador Current, and a major oceanographic feature influencing the hydrography and biological productivity of the northeast Atlantic shelves of Canada and the U.S. Approximately half of the Inuit populations of Nunavut and Nunavik live in the area and use it for hunting and fishing, for transportation of supplies and goods during the ice-free season, and for fostering economic development. The region's high biodiversity reflects the significant influence of both Arctic and Atlantic waters.

DFO Quebec region initiated an Observing/Modelling program, aimed at a minimal description of the current state of this region, as part of the MERICA program (études des MERs Intérieures du CAnada – MERICA) with sampling missions in 2003, 2004 and 2005. This monitoring program involved scientists from various DFO regions (Quebec, Central and Arctic, and Maritimes), a number of Quebec Universities (l'Institut des sciences de la mer de l'Université du Québec à Trois-Rivières, l'Université du Québec à Montréal, and Laval) and various other organizations (Woods Hole Oceanographic Institute, Québec-Oceans), and was conducted using ship time provided by the Canadian Coast Guard on an opportunistic basis. The MERICA program also integrated the northern component of the DFO Quebec region *Species at Risk Act* program, and represented an important component of the DFO N-CAARE (National Centre for Arctic Aquatic Research Excellence) program. Key oceanographic and living resource data sampled included variables such as temperature, salinity, current, nutrients, oxygen, the abundance and biodiversity of living organisms, contaminants, and more. The long-term objective of the program is to establish an integrated observation and modelling system for detecting, following and predicting ocean and ecosystem changes in the Hudson Bay Complex. Data accumulation under the MERICA sampling station

program focused on answering key questions related to the impact of climate change on the carbon production cycle and the evolution of biodiversity in the Hudson Bay Complex under a general climate warming scenario.



Local hunters and trappers assist ArcticNet researchers with monitoring and other tasks that make research missions in the Far North possible.

Photo Credit: Owen Owens, ArcticNet

ArcticNet – Community-based Monitoring

This major multidisciplinary northern research program involving a large network of researchers has many facets involving DFO. In one monitoring aspect of the program, DFO is collaborating with the University of Manitoba and northern residents on a community-based monitoring (CBM) program on sea-ice climate variability and change. It includes participation by the Northern Ecosystem Initiative, the Aurora Research Institute, and communities including Tuktoyaktuk, Sachs Harbour, Paulatuk, Holman Island and Sanikiluak. Surface meteorology stations established on first-year sea-ice were placed close to the communities. These telemeter data to the local Hunters and Trappers Committee (HTC) offices or area schools for data archiving. Every two weeks, HTC members visit the stations and collect snow and sea ice samples, and take photos. The information is transmitted to the University of Manitoba where it is put up on a website dedicated to the CBM program. To learn more about ArcticNet, visit the ArcticNet website: www.arcticnet-ulaval.ca

Identifying and Mapping Bottom Fish Assemblages in Davis Strait and Baffin Bay

To study abundance and gain new data on fish assemblages, DFO worked on a jointly funded research project with a variety of Nunavut partners. The Greenland Institute of Natural Resources research vessel *Paamiut* was used to study fish assemblages in Davis Strait and southern Baffin Bay, a relatively isolated body of deep polar water, unique among the Arctic seas. Using the *Paamiut* enabled researchers to compare results across the whole stock area as the same ship was used to assess Canadian and Greenland waters. DFO hopes to continue such multi-species surveys to acquire long-term data that is required to track fish population trends.

Water Level Fluctuations: Balancing Ecological and Energy Needs

A team composed of scientists and engineers from DFO, the Ontario Ministry of Natural Resources and Brookfield Power Corporation Ltd. are collaborating on a long-term Adaptive Environmental Assessment and Management experiment to test whether regulating the rate of change of water flow (known as ramping rates) through hydro dam turbines can provide a more favourable environment for fish, while allowing energy production to be maximized. The Before-After-Control-Impact Pair design is being utilized to provide the most reliable scientific results in this ecosystem-level experiment. The site is near Wawa, Ontario, on the 40 kilometre stretch of the Magpie River between Steephill Falls and Magpie Falls generating stations. The reference river is the unregulated Batchawana River, approximately 60 kilometres north of Sault Ste. Marie, Ontario. The before stage of the study is complete. Key components of the study are: physical habitat parameters, fluvial geomorphology, fish community characteristics, fish forage base and invertebrate drift, brook trout behaviour, food web dynamics, and an economic analysis of the cost of ramping at facilities in Ontario. Once baseline conditions were established on both rivers, ramping restrictions were removed. Monitoring during the 'after', or experimental phase, will continue through 2007. If an effect is detected, restrictions on ramping may be incrementally

reinstated in an attempt to balance ecological and energy needs during the evaluation phase. Results will be incorporated into provincial and federal waterpower guidelines and policy, facilitating science-based decisions regarding ramping at hydroelectric facilities. Methodologies developed will be incorporated into effectiveness monitoring programs for Water Management Plans at existing and newly developed hydroelectric generation facilities in Ontario.

Counting Pacific Salmon with Sonar

A DIDSON imaging sonar system was successfully deployed between August and October 2005 to estimate the escapement of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) in the Horsefly River, part of the Quesnel Lake system in the Fraser River watershed, in B.C. The Horsefly River was chosen for the first deployment because 2005 was a dominant year in the cycle of this stock and because a mark and recapture program was also conducted, facilitating comparisons between these methods of escapement estimation. Based on analysis of visual counts versus DIDSON counts, it was concluded that the DIDSON escapement numbers were not biased by undetected fish and are as accurate as visual counts. The DIDSON system will enable stock assessment staff to monitor spawning escapement 24 hours per day throughout the entire spawning run in turbid/clear and light/dark viewing conditions. With two to three staff reviewing files, daily escapement estimates can be provided one day after recording. The 2005 program illustrates a highly successful approach towards technology transfer from evaluation and testing of new methodologies and equipment to operational status through interdepartmental training of staff. The DIDSON system provides a practical and cost-effective approach for estimating sockeye salmon escapement in some terminal areas within the Fraser River watershed.

Sockeye salmon returning to the Horsefly River were directed through an 11 metre wide opening in a weir. Manual counts of high-frequency acoustic images were collected. Maximum sockeye salmon passage observed was approximately 8,000 fish per hour during the season.

Photo Credit: Rob Dolighan, B.C. Ministry of Environment

Biotechnology and Genomics

DFO scientists are generating information and applying biotechnology tools and techniques for the development of management tools and science advice, including: precise and rapid stock identification for real-time fisheries management decisions; sensitive tools for the detection and development of treatment/mitigation approaches for aquatic animal diseases; precise identification of populations of management concern, including species at risk; tools to meet biodiversity goals; metagenomics analysis with application in bioremediation (the use of microorganisms to degrade toxic chemicals in the aquatic environment) and understanding ecosystem components; identification and monitoring of physiological responses to environmental changes; and, research to support the development and implementation of regulations for aquatic animals with novel traits. DFO Science's Aquatic Biotechnology and Genomics Research and Development Program has identified four strategic research themes where the application of innovative and enabling technologies can be integrated in order to provide enhanced precision, sensitivity, and timely information for the provision of scientific advice and management tools. The four interrelated strategic research themes are: Biotechnology and Aquatic Resource Profiling; Biotechnology and Aquatic Animal Health; Biotechnology and Aquatic Ecosystem Health; and, Regulatory Science for Aquatic Animals with Novel Traits.

program focused on answering key questions related to the impact of climate change on the carbon production cycle and the evolution of biodiversity in the Hudson Bay Complex under a general climate warming scenario.

Local hunters and trappers assist ArcticNet researchers with monitoring and other tasks that make research missions in the Far North possible.

Photo Credit: Owen Owens, ArcticNet

This major multidisciplinary northern research program involving a large network of researchers has many facets involving DFO. In one monitoring aspect of the program, DFO is collaborating with the University of Manitoba and northern residents on a community-based monitoring (CBM) program on sea-ice climate variability and change. It includes participation by the Northern Ecosystem Initiative, the Aurora Research Institute, and communities including Tuktoyaktuk, Sachs Harbour, Paulatuk, Holman Island and Sanikiluak. Surface meteorology stations established on first-year sea-ice were placed close to the communities. These telemeter data to the local Hunters and Trappers Committee (HTC) offices or area schools for data archiving. Every two weeks, HTC members visit the stations and collect snow and sea ice samples, and take photos. The information is transmitted to the University of Manitoba where it is put up on a website dedicated to the CBM program. To learn more about ArcticNet, visit the ArcticNet website: www.arcticnet-ulaval.ca

To study abundance and gain new data on fish assemblages, DFO worked on a jointly funded research project with a variety of Nunavut partners. The Greenland Institute of Natural Resources research vessel *Paamiut* was used to study fish assemblages in Davis Strait and southern Baffin Bay, a relatively isolated body of deep polar water, unique among the Arctic seas. Using the *Paamiut* enabled researchers to compare results across the whole stock area as the same ship was used to assess Canadian and Greenland waters. DFO hopes to continue such multi-species surveys to acquire long-term data that is required to track fish population trends.

A team composed of scientists and engineers from DFO, the Ontario Ministry of Natural Resources and Brookfield Power Corporation Ltd. are collaborating on a long-term Adaptive Environmental Assessment and Management experiment to test whether regulating the rate of change of water flow (known as ramping rates) through hydro dam turbines can provide a more favourable environment for fish, while allowing energy production to be maximized. The Before-After-Control-Impact Pair design is being utilized to provide the most reliable scientific results in this ecosystem-level experiment. The site is near Wawa, Ontario, on the 40 kilometre stretch of the Magpie River between Steephill Falls and Magpie Falls generating stations. The reference river is the unregulated Batchawana River, approximately 60 kilometres north of Sault Ste. Marie, Ontario. The before stage of the study is complete. Key components of the study are: physical habitat parameters, fluvial geomorphology, fish community characteristics, fish forage base and invertebrate drift, brook trout behaviour, food web dynamics, and an economic analysis of the cost of ramping at facilities in Ontario. Once baseline conditions were established on both rivers, ramping restrictions were removed. Monitoring during the 'after', or experimental phase, will continue through 2007. If an effect is detected, restrictions on ramping may be incrementally

reinstated in an attempt to balance ecological and energy needs during the evaluation phase. Results will be incorporated into provincial and federal waterpower guidelines and policy, facilitating science-based decisions regarding ramping at hydroelectric facilities. Methodologies developed will be incorporated into effectiveness monitoring programs for Water Management Plans at existing and newly developed hydroelectric generation facilities in Ontario.

A DIDSON imaging sonar system was successfully deployed between August and October 2005 to estimate the escapement of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) in the Horsefly River, part of the Quesnel Lake system in the Fraser River watershed, in B.C. The Horsefly River was chosen for the first deployment because 2005 was a dominant year in the cycle of this stock and because a mark and recapture program was also conducted, facilitating comparisons between these methods of escapement estimation. Based on analysis of visual counts versus DIDSON counts, it was concluded that the DIDSON escapement numbers were not biased by undetected fish and are as accurate as visual counts. The DIDSON system will enable stock assessment staff to monitor spawning escapement 24 hours per day throughout the entire spawning run in turbid/clear and light/dark viewing conditions. With two to three staff reviewing files, daily escapement estimates can be provided one day after recording. The 2005 program illustrates a highly successful approach towards technology transfer from evaluation and testing of new methodologies and equipment to operational status through interdepartmental training of staff. The DIDSON system provides a practical and cost-effective approach for estimating sockeye salmon escapement in some terminal areas within the Fraser River watershed.

Sockeye salmon returning to the Horsefly River were directed through an 11 metre wide opening in a weir. Manual counts of high-frequency acoustic images were collected. Maximum sockeye salmon passage observed was approximately 8,000 fish per hour during the season.

Photo Credit: Rob Dolighan, B.C. Ministry of Environment

DFO scientists are generating information and applying biotechnology tools and techniques for the development of management tools and science advice, including: precise and rapid stock identification for real-time fisheries management decisions; sensitive tools for the detection and development of treatment/mitigation approaches for aquatic animal diseases; precise identification of populations of management concern, including species at risk; tools to meet biodiversity goals; metagenomics analysis with application in bioremediation (the use of microorganisms to degrade toxic chemicals in the aquatic environment) and understanding ecosystem components; identification and monitoring of physiological responses to environmental changes; and, research to support the development and implementation of regulations for aquatic animals with novel traits. DFO Science's Aquatic Biotechnology and Genomics Research and Development Program has identified four strategic research themes where the application of innovative and enabling technologies can be integrated in order to provide enhanced precision, sensitivity, and timely information for the provision of scientific advice and management tools. The four interrelated strategic research themes are: Biotechnology and Aquatic Resource Profiling; Biotechnology and Aquatic Animal Health; Biotechnology and Aquatic Ecosystem Health; and, Regulatory Science for Aquatic Animals with Novel Traits.

Advice Highlights

Science Advisory Process and Publications

The Canadian Science Advisory Secretariat (CSAS) coordinates the DFO Science Advisory process in collaboration with the regional Centres for Science Advice. This coordination network is responsible for maintaining high standards of excellence in the provision of peer-reviewed scientific information and advice in support of sound decision-making. During the last year, more than 70 advisory meetings (peer reviews and workshops) were conducted and more than 200 scientific publications (Science Advisory reports, Research Documents and Proceedings) were produced. These covered standard stock assessment issues but they also addressed an increasing number of emerging issues, such as ecosystem assessments, species at risk, invasive species, aquaculture impacts, and others. During 2005, several particularly notable advisory reports were released through CSAS, including reports on cod, snow crab and other species of particular interest, and framework reports dealing with species at risk and ecosystem overviews. CSAS publications and research documents, and the CSAS calendar of activities, can be found at: www.dfo-mpo.gc.ca/ csas/Csas/Home-Accueil_e.htm.

Science in Support of the *Species at Risk Act*

DFO Science participated in 14 science peer-review activities involving over 70 species in 2005. DFO information holdings on priority species are peer-reviewed prior to their assessment by the Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC). Seven species were subject to this type of review in 2005, including the American eel and several Pacific rockfish species. COSEWIC species status reports are also peer-reviewed. Over 40 such status reports were reviewed by regional scientists in 2005.

A key aspect of science advice in support of the *Species at Risk Act* (SARA) involves assessment of the recovery potential for species that have been assessed by COSEWIC, and for which listing under SARA is being considered. Thirty species were subject to this type of review. The majority of these were freshwater species, but also included were some marine species including winter skate, striped bass (diadromous), and the beluga whale.

DFO Science also undertakes workshops that further develop scientific tools and techniques that assist the Department with implementing SARA. There were two such workshops in 2005: one for developing a framework for assessing allowable harm to freshwater species and issuing habitat authorizations under SARA; and a second to determine the characteristics of a recovered population in order to develop recovery targets and objectives for listed species. To find out more about peer-reviewed Science advice provided in support of SARA and other departmental priorities in 2005, visit the CSAS advisory schedule at: www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/csas/applications/Events/event_e.asp. To learn more about the aquatic species listed under the *Act*, visit: www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/[illegible]_e.asp.

Atlantic Seal Population Increases

During 2005, CEMAM researchers participated in the $6 million Atlantic Seal Research Program (ASRP), which examined seal abundance, distribution and diet. The harp seal is the most abundant pinniped in the North Atlantic and is harvested commercially. The last review of its population abundance indicated that the population has likely stabilized and currently numbers around 5.8 million animals, its highest level since the 1970s. The grey seal population had increased to about 250,000 animals in 2005. Advice on allowable harvest levels provided to fisheries management allowed opening of the first commercial harvest for this species. A survey of hooded seal pup production was carried out and the data are being analyzed, with peer review scheduled in 2006. The grey and harp seal assessments were peer reviewed in May 2005 and the results are in the CSAS publication series. Distribution of the three species is being determined using satellite telemetry. This component continues — both in terms of analysis of the data collected under the ASRP and the collection of additional data under

the International Governance Program (and a proposal to International Polar Year, 2007-2008). Data on grey seals have been published in scientific literature and data on all three species have been presented to a number of scientific and public meetings.

The ASRP is improving our understanding of the potential role that harp, hooded and grey seals may be having on cod. The diet component of the ASRP consisted of exploring the use of fatty acids to determine diets and to improve sampling of harp and hooded seals in offshore areas (a major data gap identified in the cod assessments). Our ability to determine diets from fatty acid signatures has been shown and the model used to quantify the diet using fatty acids has been published in the scientific peer review literature.

Another component of the ASRP was a pilot study to determine the feasibility of seal exclusion zones. Preliminary results of this study were presented during an international workshop on Seal Exclusion zones. The report of this meeting is available on the CSAS website: www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/Home-Accueil_e.htm

Science Advice Leads to Turbot Quota Increases for Nunavut

Research conducted in 2005 by DFO and funded in partnership with the Government of Nunavut, Nunavut Wildlife Management Board, Nunavut Tunngavik Incorporated, Indian and Northern Affairs Canada, Baffin Fisheries Coalition and DFO resulted in an increase to the turbot quota for Nunavut. The research work resulted in the Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO) Scientific Council recommendation of a quota increase of 5,000 metric tons in NAFO fishing zones 0A + 1A in 2006, resulting in a total turbot quota of 13,000 metric tons. Greenland and Canada have a 50 percent sharing arrangement, which will result in Nunavut getting half of the quota or 6,500 metric tons. This will increase Nunavut's share of turbot quota from 60 percent to 68 percent and increase Nunavut's overall offshore fisheries quota for turbot and shrimp, from 38 percent to 41 percent. Nunavut received the entire increase of 2,500 metric tons of the 2006 Canadian turbot quota in zone 0A located in northern Baffin Bay. The science-based advice was welcomed in Nunavut as it promises job creation and increased economic development.

Analysis Shows Eastern Arctic Bowhead Whales Form a Single Population

CEMAM researchers reviewed bowhead whale stocks in the Eastern Arctic during the year. There is a very limited subsistence harvest of these whales, whose numbers were depleted by commercial whaling that ended in the early 1900s. Eastern Arctic bowhead whales had been considered to form two populations, a Hudson Bay/Foxe Basin stock and a Davis Strait/Baffin Bay stock, based on inferences from commercial whaling records and physical land and ice barriers. Recent genetic work and monitoring of bowhead movements using satellite telemetry do not confirm the two population hypothesis, and instead, the advice is that Eastern Arctic bowhead could be considered as a single stock. Aerial surveys of this stock suggest a minimum abundance of around 7,000 animals.

Near Kekerton Island, NU in the summer of 2006, two bowhead whales surface near a small freighter canoe piloted by Levis Quanaq of Igloolik. Biologist Larry Dueck stands on the bow to attach a satellite monitoring tag to a bowhead's back. The project involved placing eight satellite tags and collecting 32 DNA samples from bowheads, which are Canada's largest Arctic marine mammals.

Photo Credit: DFO

Traditional Ecological Knowledge about Belugas Compared with Satellite Telemetry

During 2005, CEMAM researchers made a comparison of eastern Hudson Bay beluga movements and aggregation patterns using satellite telemetry and Nunavik Traditional Ecological Knowledge (TEK). TEK consists of the collective ecological knowledge, experience and values of subsistence communities. Both approaches provide important ecological information but few studies have attempted to compare

the two knowledge sources. The study revealed that both data sets can provide complementary information and that they both also suffer from weaknesses caused by limitations in data collection – weaknesses that need to be recognized when such data is applied to advice regarding resource management issues.

Oil and Gas Program - Northern Research

Throughout 2005, DFO conducted research to provide science-based advice and decision making in support of its regulatory responsibilities regarding the protection of fish and fish habitat with respect to the proposed Mackenzie Gas Pipeline (MGP) development. The MGP has the potential to have environmental impacts on the Canadian North due to pipeline construction, and related oil and gas activities. DFO reviews, and provides recommendations on the Environmental Impact Statement and conducts scientific research in order to ensure adequate monitoring and assessment of potential negative environmental impacts of induced oil and gas activities. DFO scientists are conducting onshore and offshore studies, and research to address information gaps identified during community workshops. Studies are being conducted on marine and anadromous fish species, seasonal use of the Beaufort Sea, and important migration routes. Beluga tagging studies are determining seasonal use of the Beaufort Sea and annual migration routes. Late winter and early spring seal studies are examining the potential impacts of offshore oil and gas activities on the abundance, denning and pupping behaviour, and annual migration of Beaufort seals. DFO scientists are also participating in the multi-agency Beaufort Sea Coastal habitat mapping program, which is examining all aspects of the marine ecosystem to identify areas that may require added precaution or avoidance during the planning of future offshore oil and gas development. This extensive set of Northern research programs are described at length on the Department's website.

Agricultural Drains Act as Fish Habitat

DFO's Fish Habitat Management sector requested advice on whether agricultural drains could be considered fish habitat. DFO scientists contributed guidance to a University of Guelph research study conducted to determine if there were differences in fish diversity, abundance, life stages and habitat between 25 warm-water agricultural drains in southwestern Ontario and 25 paired water courses not subject to drain maintenance. The study found no significant differences in any of the variables measured and concluded that agricultural drains do act as fish habitat. Habitat and drain managers will use the findings to develop drain management guidelines that consider the needs of agriculture, while preserving fish diversity and habitat.

Scuba sampling of American lobster provided valuable information about early growth.

Photo Credit: DFO

Sizing up the Growth of the American Lobster

The American lobster has supported a commercial fishery since the middle of the 19th century. Landings were at, or near, historic highs during the 1990s and into the early 2000s, following a steep and unforeseen increase through the 1980s. In 2005, scientists from the Quebec Region published a study on the growth of juvenile American lobster off the Magdalen Islands. In addition to scuba sampling of lobster during two periods (1995-2001 and 2003-2004), the study critically reviewed current concepts about lobster early growth, emphasizing the scarcity of fine-resolution studies of growth of early benthic stages of the animals. The work contributes to the understanding of the variability of size-at-age and age at recruitment, which is a first step towards understanding the settler-to-recruit relationships – knowledge that assists effective management of the fishery.

Sea Scallop Fishery — Nova Scotia Benthic Mapping Project

The sea scallop fishery in southwest Nova Scotia, located in scallop fishing area 29, is unique in a number of ways. This new fishery has had full monitoring in terms of annual surveys, observer coverage, catch sampling and satellite monitoring systems since it began in 2001. In 2002, DFO entered into a three-year joint project agreement with the fishing fleets and Natural Resources Canada and all parties provided funds to conduct multibeam sonar acoustic mapping of the seafloor and associated scientific work. Access to fishing in the area was conditional on contributing to funding the project.

Maps of high-resolution bathymetry, acoustic backscatter strength and surficial geology have been produced from this project. In addition, benthic data were collected using photographic and video equipment for the analysis of the distribution of benthic assemblages in relation to bottom type. Video and data from the observer program show sea scallops were found in most areas but were most abundant on flat gravel lag and stable sands. Restricting dragging for scallops on the flat gravel lag or in sand could improve catches, minimize gear losses and greatly reduce bycatch and damage to species that live on or near the bottom of the ocean which are the most abundant on bedrock outcrops and till. The bathymetry maps were used in the last three years for planning survey tows, and as a result, greatly reduced gear damage during the annual survey. The 2005 survey was redesigned using surficial maps and preliminary results indicated that this new design resulted in more precise estimates of biomass. Finally, the commercial catch per unit effort was analysed using the surficial geology maps and the results suggested that current catch rates are being maintained by moving to previously unfished areas. The results of the 2005 survey were presented and reviewed with the stakeholders at a workshop early in 2006.

Scotian Shelf Fish Habitat Project Reveals Information about Haddock

A collaborative research program between the DFO Maritimes and Newfoundland and Labrador Regions that began in 2001, investigated how ocean bottom habitat space is used by deep water fish occupying habitat at the bottom of the Scotian Shelf. The focus was to determine the preferred habitat for juvenile haddock. This information is needed to manage both fisheries and habitat within an ecological context. In 2005 the ambitious field program concluded successfully. It was carried out at six 10 x 10 kilometre study sites, originally selected using historical DFO trawl survey data to determine high and low probability preferred areas. A cruise on the CFAV *Quest* collected high resolution multibeam data at three of the study sites. Seabed features down to 0.5 m could be resolved. The CCGS *Needler* conducted trawl surveys at all six study sites which will provide further information on the composition of fish communities and major benthic prey. The CCGS *Hudson* carried out extensive benthic habitat and community surveys at all study sites using a wide variety of equipment including sidescan sonar, Biosonics DT acoustics, Towcam (a towed video platform) and Videograb. This equipment will provide information on seabed structures, sediment composition, fish distribution in relation to habitat, and the composition of benthic communities. The large number of physical and biological data sets collected systematically at the same study sites is a unique aspect of this DFO project. Data analysis is now under way and the integrated results will be presented at a workshop in March 2007.

A Banner Year in 2005 for Maritimes Regional Advisory Process

During 2005, eleven Regional Advisory Process (RAP) meetings were held in the Maritimes to address issues from the stock assessment of eastern Scotian Shelf snow crab to the review of ecological overviews of the Bras d'Or Lakes. Consistent with the trend observed over the last number of years, RAP is increasingly being used to review Oceans, Habitat and *Species at Risk* issues in addition to those of fisheries stock assessment. An important RAP meeting in 2005 saw the establishment of an approach to the classification of benthic communities on the Scotian Shelf, based on their sensitivity to human impacts. This classification approach will be used by DFO Oceans in its efforts to manage the full range of human activities (from fishing to oil and gas

exploration) impacting the bottom communities. Regarding the *Species at Risk Act*, the RAP meetings to review the recovery potential of porbeagle shark and winter skate were highlights for 2005. These reviews represent the most in-depth analyses of these populations conducted to date and will be important to the recovery plans of these species. Regarding fisheries assessment, the review of the Georges Bank yellowtail assessment model was another highlight. It was one of the most thorough investigations of a stock assessment conducted thus far. It uncovered issues with the assessment that will lead to improvements in scientific advice on this resource in the long term. Overall, 2005 was a banner year for RAP in the region.

35 New Rockfish Conservation Areas for British Columbia

Consultations with the commercial industry, recreational, and Aboriginal fishing sectors, local and provincial governments, as well as coastal communities and the general public have been conducted since 2002 to develop the network of Rockfish Conservation Areas (RCAs) in B.C. After these extensive consultations, 35 RCAs were implemented during the 2005 fishing season. Spatial analyses using fishery catch and bathymetry data were conducted to identify areas coastwide that could be considered "rockfish habitat." This rockfish habitat layer was then used as a basis for selecting RCA candidate sites and to measure the closed habitat area targets. The 35 RCAs meet DFO's target of 20 percent closed rockfish habitat for the coastwide offshore area outside of the Strait of Georgia. Further consultations on new RCA candidate sites proposed for the inside of the Strait of Georgia began in 2005. Implementation of these new areas in 2006 will result in a total of 120 RCAs and will meet the target of 30 percent closed rockfish habitat for inside the Strait of Georgia. The 35 new RCAs implemented in 2005 for the coastwide area outside of the Strait of Georgia are closed to all trawl and hook-and-line fishing for the recreational and commercial fishing sectors.

Rockfish Conservation Areas

Photo Credit: DFO

Salmon Egg Research Provides Practical Data

The British Columbia Atlantic salmon farming industry depends almost entirely for its egg source on brood fish reared in British Columbian waters. Hence, collaborative research with DFO and the salmon farming industry was conducted, starting in 2003 to the present, on numerous factors affecting egg to fry development and survival (i.e., gamete handling, storage, fertilization procedures, and incubation temperature), as well as factors that influence the latter part of maturation prior to spawning (i.e., dissolved oxygen and temperature). The research yielded useful practical fish culture information for the salmon farming industry and data for the scientific community.

Magnified salmon egg
Photo Credit: Karin Davis

Management of Data and Information

The Marine Environmental Data Service (MEDS) is DFO's oceanographic data management and archive centre. MEDS acquires data collected by researchers from Canada and abroad, converts them to common data structures, ensures they are of a consistent quality and provides these data to others. MEDS is a member of an international consortium of data centres, some of which manage data in real-time and coordinate their efforts through the Joint Commission on Oceanography and Marine Meteorology (JCOMM). Others manage delayed mode data through the Intergovernmental Oceanographic Data and information Exchange (IODE). MEDS is a strong player in both JCOMM and IODE, a position that is unique in the world.

During 2005, as it has for many years, MEDS managed many different sorts of Canadian data, such as readings from tide gauges, ocean temperature and salinity readings from Argo floats, and many other ocean environmental variables, as well as data acquired through acoustic tracking of fish, data on invasive species distributions and much, much more.

Modern oceanographic research such as that undertaken by MEDS requires international linkages and the co-operation of many partners to be both affordable and increasingly effective. A large percentage of data contributed to MEDS comes from international sources. For some data, MEDS acts as a global data centre while for other kinds it only acquires data from waters around Canada. For certain data, MEDS distributes all that it receives to researchers at data centres in six other countries, and, in effect, issues the contents of its archives six times annually.

For several years, MEDS has supplied access to real-time data to the Global Ocean Data Assimilation Experiment (GODAE), an initiative to learn how to build and operate coupled ocean-atmosphere-ice models. Through links forged in IODE, MEDS entered into an agreement to supply French modellers contributing to GODAE with real-time data. In 2005, Canadian researchers also began a modelling effort and settled on using the French model. As part of a close working relationship with the data centre

in France, Canada acquired a copy of the French-developed software used to prepare the data for assimilation into the model. MEDS continues to supply data to France and is also building the necessary software to provide the data to Canadian modellers.

Also during 2005, MEDS started a pilot project with the DFO Institute of Ocean Sciences to attach a "bar code" to the data collected at each ocean location. This is attached at the creation of the data and follows along whenever the data is moved. The bar code addresses the need to identify data that may be received multiple times by the DFO data system.

One of the key issues with respect to data is the lack of standardization among national and international data types and the challenges that presents to interoperability. DFO undertook a national workshop in 2005 to address the topic of "Service-oriented Architecture" (SOA) which seeks to harmonize standards. The outcome was a national commitment to the need for SOA, and the recognition that SOA is required for DFO Science Sector to achieve maximum use of its data archives, and in turn, to service Canadians, and its international commitments effectively.

Data, Products and Services

Canadian Hydrographic Service

The Canadian Hydrographic Service (CHS) is the division of DFO Science responsible for surveying and charting Canadian waterways for safe and efficient navigation. During 2005-06, the CHS distribution offices distributed 153,779 charts and 92,637 publications through the 800 authorized dealers across Canada and USA. CHS produced 129 New Editions and New Charts in paper and 106 new Electronic Navigational Charts in S57 format including 85 New Editions. Fifty-two raster navigational charts were released including six New Charts. There were over one million visitor sessions on the Tidal web site requiring tidal information, and over 3,500 calls received at the toll-free number for water levels and tidal information during 2005. For more about the CHS and its many products, go to its online portal, at www.charts.gc.ca/pub/

Atlantic Zone Monitoring Program Indices and Bulletins

In addition to the CHS, other branches of DFO Science are also directly responsible for the production of numerous data outputs, products and services which are used daily by Canadians and international users involved in transportation and industry as well as recreation. For example, the annual Atlantic Zone Monitoring Program (AZMP) provides direct access to a compendium of oceanographic data, climate indices, plankton data, sea level data, remote sensing data and meteorological data. All of this information is publicly available from the MEDS section of the department's website (www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca). The AZMP also publishes an annual Bulletin that is available from the following link: www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/zmp/ main_zmp_e.html

Online Delivery of Oceanographic Data

With the help of a university partner (ISMER-Institut des sciences de la mer de Rimouski) DFO completed the first phase of an oceanographic buoy network in the St. Lawrence during 2005. Available in near real-time through a website (www.osl.gc.ca/thermographes/en/), the data from this network are used to validate images of sea surface temperature that are made available through the remote sensing laboratory website (www.osl.gc.ca/teledetection/en/). This network, which is part of the AZMP, is a key component of the development of better quality remote sensing products to address DFO scientific and management issues.

Operational Oceanography in the Gulf of St. Lawrence

During 2005, the Maurice Lamontagne Institute (IML) laboratory continued to be at the forefront of the development of useful ocean information products for commercial, social and scientific interests. The IML forecasting system is based on research models migrated to the operational level. Daily Ocean Forecasts for the Gulf of St. Lawrence system are freely available on the St. Lawrence Observatory website, www.osl.gc.ca/previsions-oceaniques/en/menu-previsions.jsp

The IML microcosm demonstrates the large range of activities and benefits associated with operational oceanography. In partnership with other agencies that collect related information (e.g., the Meteorological Service of Canada, Canadian Ice Service ice charts, Canadian Hydrographic Service water level observations, the Great Lakes outflow forecast from Environment Canada, the flow forecast from the Ottawa River Board Secretariat) IML maintains programs to make additional routine observations of the marine environment. IML use this information, together with coupled ocean-atmosphere-sea ice forecast models, to provide operational services for specific end users and others through web-based dissemination.

Examples of services include: the Gulf of St. Lawrence daily forecast of surface currents; sea ice concentration and thickness for ship routing for the Canadian Coast Guard Environmental Emergency Service, to use in oil-spill trajectory forecasts and for Search and Rescue Systems; 30-Day water level forecast for the St. Lawrence River; and fresh water flow nowcasting at Quebec City. The system provides an excellent example of what is being done in operational oceanography and how it benefits Canadians.

Online Scientific Data and Information

The DFO Science home page is found at: www.dfo-mpo.gc.ca/science The Science online clientele has been steadily growing over the years and is increasingly interested in, and dependent on, DFO aquatic science data and products. The rapid evolution of web technologies constantly brings a range of new possibilities allowing DFO Science to explore and develop additional data integration mechanisms in order to increase data accessibility within DFO and also to achieve interoperability between DFO and its external collaborators.

Under its national umbrella, DFO Science operates several unique web portals catering to specialized science interests. For example, since January 2000, the St. Lawrence Observatory (OSL) Internet Portal (www.osl.gc.ca) has been providing access to scientific data and information about a variety of topics such as ecosystem modelling, biodiversity, climate and environment, experimental biology, remote sensing, and fisheries research. Although mainly focused on the St. Lawrence ecosystem, the OSL portal also features elements reaching beyond the regional boundaries, including web products and applications such as dynamic web access to the national sea surface temperature map archives and the results and models of an ecosystem comparative dynamics program for the Northwest Atlantic. Access to the Centre of Expertise on Marine Mammal Research is also achieved through the OSL portal. Work is now under way inside DFO Science to increase the web presence of the Centres of Expertise and to make information about their research more accessible to national and international partners.

Strategic Science Outreach

DFO Science operates a Strategic Science Outreach unit which is instrumental in building awareness of the importance of DFO's scientific work as an aid to building a science culture in Canada. The unit manages external alliances and partnerships among federal and provincial partners related to science conferences and exhibits at national science centres, outreach activities with non-governmental organizations that contribute to science learning and curricula, and activities involving staff such as internal and external lectures on science. It helps to implement advice from the external Science Advisory Council, a group of ex-officio science and science communications experts who advise the DFO Science management team during the year. It contributes to internal science communication, provides guidance on science activities for external communications and prepares many presentations and reports on DFO Science, such as this annual report. A particular success of the unit is its popular series of science feature stories, which anyone in the public can subscribe to online: www.dfo-mpo.gc.ca/science/ Story/feature_e.htm

Section 5 – International

Science Leadership on the International Scene

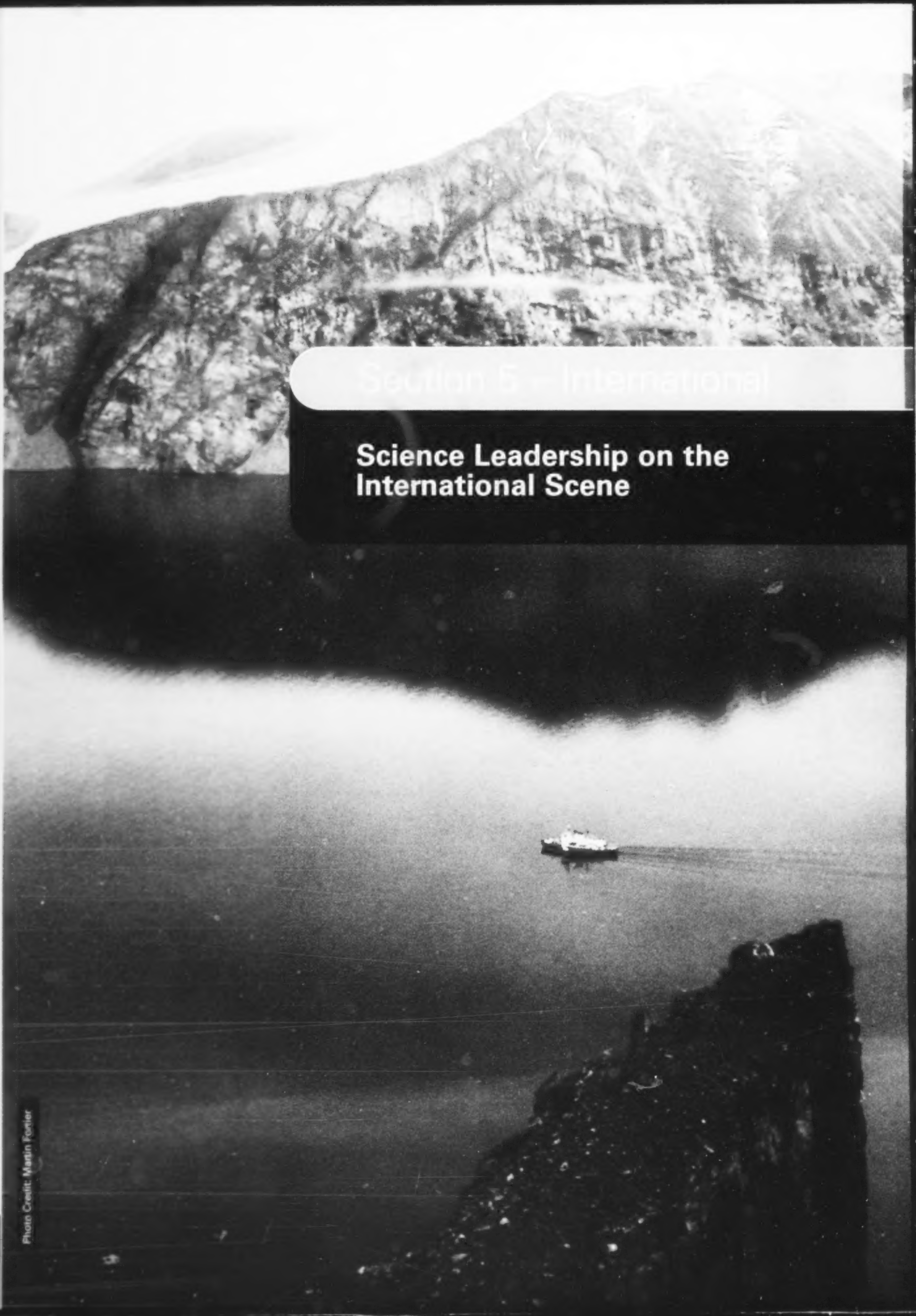


Photo Credit: Martin Fortier

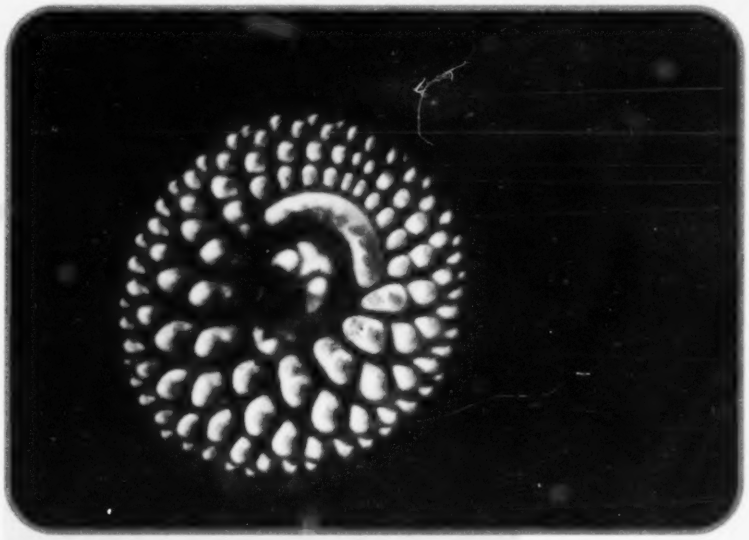
DFO Science has leadership roles in international organizations that play an influential role in freshwater and ocean sciences. These include the Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC), the Joint World Meteorological Organization-IOC Technical Commission for Oceanography and Marine Meteorology (JCOMM), the International Council for the Exploration of the Seas, the North Pacific Marine Science Organization, the Northwest Atlantic Fisheries Organization, the Great Lakes Fishery Commission, the World Organization of Animal Health, and the International Hydrographic Organization, among others.

Sea Lamprey Decreases in Great Lakes

Assistant Deputy Minister, Science, Dr. Wendy Watson-Wright, and Special Advisor to the Deputy, Dr. John Davis, served as Canadian commissioners for the Great Lakes Fishery Commission (GLFC), as part of DFO's commitment to manage populations of the invasive sea lamprey. The GLFC is responsible for reducing sea lamprey populations — an invasive species that has devastated lake trout populations — as well as coordinating fishery research in the Great Lakes. The Sea Lamprey Control program has resulted in a 90 percent decrease of lampreys, enabling the restoration of lake trout and other species. The GLFC pioneered the Partnership in Ecosystem Research and Management which funds researchers at the University of Guelph and Michigan State University in the development of innovative methods for sea lamprey control. In 2005, GLFC funded research to describe the structure and function of unique pheromones used by sea lampreys to locate suitable streams for spawning and to attract females to nests. Work began to find unique areas in the lamprey genome that can be exploited in the development of new control methods. The integration of stock assessment, traditional control methods and new methods developed by the science program are expected to further reduce populations to target levels by 2010. www.dfo-mpo.gc.ca/regions/CENTRAL/science/seamer/index_e.htm

The Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO)

In 2005, Canada achieved a major fisheries management goal, and NAFO marked a significant milestone towards an ecosystem-based approach to fisheries management, when its members unanimously agreed to reform NAFO and improve management of the fisheries outside Canada's 200-mile limit. DFO Science participates in the NAFO Scientific Council, which gives advice upon request on the status of fish stocks in the NAFO Convention Area to Fisheries Commission and Coastal States. The NAFO Scientific Council publishes the NAFO Journal of Northwest Atlantic Fishery Science.



Sea lamprey
Photo Credit: DFO

In support of the UNCLOS CLSC effort, The Lomonosov Ridge Test of Appurtenance (LORITA) is a collaborative Canadian-Danish project to acquire bathymetric data about this submarine mountain ridge. The survey team will be based at Canadian Forces Base Alert on Ellesmere Island. A seismic station at Frankfield Bay on Greenland is indicated by "FFB". The lines show the plan for acquisition of received seismic refraction data. The red dots are the planned seismic shots. Learn more at http://a76.dk/expeditions_uk/lorita-1_uk/index.html

Image Credit: Courtesy LORITA

Canada ratified the United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) in November 2003 and has until the end of 2013 to submit evidence to the United Nations Commission for the Limits of the Continental Shelf (CLCS) to support the establishment of the outer limits of its continental shelf. Foreign Affairs and International Trade Canada is responsible for preparing the Canadian submission. The Canadian Hydrographic Service (CHS), (a division of DFO) and the Geological Survey of Canada, (a division of Natural Resources Canada) are performing surveys to determine the limits of Canada's Arctic and Atlantic continental shelves that lie beyond the 200-nautical-mile exclusive economic zone. Because of the technical challenges of data collection in the remote ice-covered areas of the Arctic Ocean, the Geological Survey of Canada (in consultation with Foreign Affairs and Interntional Trade Canada) negotiated with the Geological Survey of Denmark and Greenland to collaborate on surveys in the area north of Ellesmere Island and the Labrador Sea. This will not only reduce the cost for both countries, but also lead to a joint interpretation of the collected information, thereby reducing the possibility of overlapping claims and disputes. An agreement has been developed for a joint Arctic field program on the ice, starting in March 2006. On the Atlantic side, the surveys have been initiated using charted vessels, whereas in the Pacific, as the shelves are narrow, there will be no opportunity to claim areas beyond the 200 mile limit under the UNCLOS.

Canada, and DFO Science, played a leading role in the development of JCOMM. Dr. Savithri Narayanan, Director General of Ocean Sciences and the Canadian Hydrographic Service, served as co-president for four years from 2001, when she was elected during JCOMM's first assembly, until its second assembly held in Halifax in September 2005. DFO will continue to steer JCOMM through participation in its Management Committee and advisory bodies. This intergovernmental body of experts provides the coordination, regulation and management mechanism for the operation of an oceanographic and marine meteorological observing, data management and services system. JCOMM is highly relevant to Canada, as Canada's Oceans Action Plan is dedicated to managing ocean activities in a holistic, integrated way, and DFO's work to manage Canada's fisheries demands the best observations and data management possible. The recent and devastating ocean-generated natural disasters including the Indian Ocean tsunami, Hurricane Katrina and the subsequent storm surge, focused participants on the importance of JCOMM's data gathering and interpretation role. There was

In support of the UNCLOS CLSC effort, The Lomonosov Ridge Test of Appurtenance (LORITA) is a collaborative Canadian-Danish project to acquire bathymetric data about this submarine mountain ridge. The survey team will be based at Canadian Forces Base Alert on Ellesmere Island. A seismic station at Frankfield Bay on Greenland is indicated by "FFB". The lines show the plan for acquisition of received seismic refraction data. The red dots are the planned seismic shots. Learn more at http://a76.dk/expeditions_uk/lorita-1_uk/index.html

Image Credit: Courtesy LORITA

Canadian Hydrographic Service and United Nations Convention on the Law of the Sea

Canada ratified the United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) in November 2003 and has until the end of 2013 to submit evidence to the United Nations Commission for the Limits of the Continental Shelf (CLCS) to support the establishment of the outer limits of its continental shelf. Foreign Affairs and International Trade Canada is responsible for preparing the Canadian submission. The Canadian Hydrographic Service (CHS), (a division of DFO) and the Geological Survey of Canada, (a division of Natural Resources Canada) are performing surveys to determine the limits of Canada's Arctic and Atlantic continental shelves that lie beyond the 200-nautical-mile exclusive economic zone. Because of the technical challenges of data collection in the remote ice-covered areas of the Arctic Ocean, the Geological Survey of Canada (in consultation with Foreign Affairs and Interntional Trade Canada) negotiated with the Geological Survey of Denmark and Greenland to collaborate on surveys in the area north of Ellesmere Island and the Labrador Sea. This will not only reduce the cost for both countries, but also lead to a joint interpretation of the collected information, thereby reducing the possibility of overlapping claims and disputes. An agreement has been developed for a joint Arctic field program on the ice, starting in March 2006. On the Atlantic side, the surveys have been initiated using charted vessels, whereas in the Pacific, as the shelves are narrow, there will be no opportunity to claim areas beyond the 200 mile limit under the UNCLOS.

Joint WMO-IOC Technical Commission for Oceanography and Marine Meteorology (JCOMM)

Canada, and DFO Science, played a leading role in the development of JCOMM. Dr. Savithri Narayanan, Director General of Ocean Sciences and the Canadian Hydrographic Service, served as co-president for four years from 2001, when she was elected during JCOMM's first assembly, until its second assembly held in Halifax in September 2005. DFO will continue to steer JCOMM through participation in its Management Committee and advisory bodies. This intergovernmental body of experts provides the coordination, regulation and management mechanism for the operation of an oceanographic and marine meteorological observing, data management and services system. JCOMM is highly relevant to Canada, as Canada's Oceans Action Plan is dedicated to managing ocean activities in a holistic, integrated way, and DFO's work to manage Canada's fisheries demands the best observations and data management possible. The recent and devastating ocean-generated natural disasters including the Indian Ocean tsunami, Hurricane Katrina and the subsequent storm surge, focused participants on the importance of JCOMM's data gathering and interpretation role. There was

strong support for JCOMM input to the development and maintenance of marine multi-hazard warning systems, in view of its existing expertise and facilities in waves and storm surges, maritime safety service formulation and delivery, and deployment and maintenance of ocean observing platforms.

International Tsunami and Storm Surge Warning System Developments

During 2005, DFO Science worked with the Canadian International Development Agency (CIDA) to complete a detailed plan for capacity building programs for assisting in the development of a tsunami warning system in Sri Lanka. Through CIDA, Canada also contributed $500,000 to the IOC for the implementation of the regional Indian Ocean Tsunami Information Centre in Jakarta, Indonesia. DFO Science coordinated this action as part of its IOC activities. DFO directly contributes to the IOC Intergovernmental Coordination Group for the Tsunami Early Warning and Mitigation System in the Pacific. Fred Stephenson, DFO Pacific Region CHS, is the vice-chair. Learn more at: ioc3.unesco.org/indotsunami/

Also during the year, DFO Science worked to ensure that existing West Coast and proposed East coast components to the Canadian tsunami/storm surge warning systems and plans were integrated with the Global Tsunami Warning Systems, and chaired an interdepartmental task team to develop an Atlantic Tsunami-Storm Surge warning system.

Another key DFO Science contribution on this subject was "The Global Reach of the 26 December 2004 Sumatra Tsunami", a pivotal paper published in *Science*, co-authored by Dr. Richard Thomson of the DFO Institute of Ocean Sciences with colleagues at the U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration, and the Russian Academy of Sciences. For the first time, this paper described the global propagation of the tsunami and its analysis provided essential verification of models used to predict tsunami run-up and inundation. The research made novel use of satellite altimetry and the global network of sea level gauges. Learn more at: www.sciencemag.org/cgi/content/full/309/5743/2045

Pacific Ocean Regime Shift Research

The North Pacific Marine Science Organization (PICES) is an international scientific organization established to promote and coordinate marine research in the North Pacific. In 2003, PICES received its first formal request for scientific advice from the National Marine Fisheries Service of the United States. The request was for recommendations on the science and management implications of a potential 1998 climate-ocean regime shift for North Pacific fisheries. Previous climate-ocean regime shifts have had serious implications for ecosystems and consequently for fish populations and the fishing industry. PICES convened an international Study Group (Fisheries and Ecosystem Responses to Recent Regime Shifts - FERRRS), comprised of 21 scientists from PICES member countries to formulate the scientific advice to the U.S. government. DFO Pacific Region provided substantial participation and the Study Group was chaired by Dr. Jackie King of DFO's Pacific Biological Station. The Study Group's advice outlined recommendations for incorporating regime shift concepts into fishery management activities. The report of the FERRRS Study Group was presented to the U.S. government in January 2005. Recommendations made by the Study Group have implications for DFO science, stock assessment and management mandates. Read more at: www.pices.int/publications/scientific_reports/Report28/Rep_28_default.aspx

Integrated Monitoring in the North Atlantic

The International Council for the Exploration of the Sea (ICES) coordinates and promotes marine research in the North Atlantic with contributions from scientists in 19 member countries. During 2005, Canadian scientists worked with other ICES researchers on themes of major importance to Canada, including the survival and management of cod stocks, development and implementation of an ecosystem approach to fisheries management, and development of ecosystem indicators in support of the European Water Framework Directive (WFD). ICES member states signed an accord to achieve maximum sustainable yield for the world's fish stock by 2015 and to implement an ecosystem approach to

fisheries management by 2010. The WFD requires European member states to achieve "good ecological and chemical status" of surface waters by 2015. While the initial focus is on river basins, the WFD also applies to estuarine, coastal and other marine waters. This WFD goal is analogous to the habitat ecosystem objectives being pursued through the development of integrated management plans in Canada. ICES is participating in the identification of indicators and the development of an integrated monitoring program that includes both chemical and biological effects measurements. These are only a few examples of the benefits Canada receives from the participation of scientists and science managers in a selected number of the more than 100 ICES working groups, science and advisory committees. www.ices.dk/indexfla.asp

International Reviews of Marine Ecosystem Science in Other Nations

DFO also contributed expertise to reviews of marine ecosystem science undertaken by other national jurisdictions. In Australia, having recently merged its Oceans and Atmosphere divisions, the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation of Australia appointed a five-member task team to review all the science plans from the new merged organisation. The evaluation was to address both quality and policy-relevance of the science being done, and the extent to which the research plans took advantage of the potential synergies of a combined oceans and atmosphere research unit. In the U.S.A, the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) formed an eight-member external Ecosystem Task Team charged to evaluate and provide recommendations on two issues. First, is the mix of ecosystem science activities conducted or supported by NOAA appropriate to its mission needs and regulatory responsibilities? Second, how should NOAA organize its ecosystem science and research enterprises? Dr. Jake Rice, Director of Assessment and Advice for DFO Science was invited to participate in both review panels.

The United Nations Climate Change Conference, Montreal (COP 11)

The Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC – COP11) met for the eleventh time in Montreal in December 2005. There were about 10,000 participants from 189 nations, and 700 reporters on hand for the event. DFO participated with regard to its work in the collection of improved data to understand the Earth's oceans and showcased its work to understand, assess, predict, and mitigate climate change and variability in marine ecosystems, so we can better adapt to these changes. Three staff members from DFO Policy and Science were observers on the Canadian delegation. Read more online at: www.montreal2005.gc.ca/

The visit of DFO's CCGS *Amundsen* to Montreal for the event was very popular. The icebreaker, which was re-commissioned and refitted for northern research in 2003, was visited by over 1,700 members of the public as well as the media. The tours sparked dozens of TV, radio and newspaper stories around the world, spotlighting Canada's northern science work.

At the Canada Pavilion, Dr. Ken Denman, a senior DFO research scientist, made a world-class presentation during the Science for Solutions lecture series on the science of the carbon system in climate change. He is the Coordinating Lead Author for a chapter in the next UN report on climate change. DFO Science also contributed to presentations at the Group on Earth Observations side event, and the Global Climate Observing System session.

International Monitoring and Data Gathering Undertakings

DFO assists in and contributes to many scientific data gathering and oceanographic monitoring programs and plays a leading role in the following high profile and internationally significant research and monitoring programs:

Global Earth Observation System of Systems (GEOSS)

Canada's contribution to the Global Earth Observation System of Systems (GEOSS) earth observations (EO) are oceanic, terrestrial, atmospheric or space-based measurements that allow us to understand the earths systems – its weather, climate, land, oceans, ice, geology, natural resources, ecosystems and hazards. Superior EO data supports the mandate and priorities of DFO, including the Oceans Action Plan, management of fisheries and aquaculture, Coast Guard operations and monitoring the impact of climate change on marine and freshwater resources. www.earthobservations.org

The Global Ocean Observing System (GOOS):

GOOS is a permanent global system for observations, modelling and analysis of marine and ocean variables to support operational ocean services worldwide. www.ioc-goos.org.

ArcticNet

ArcticNet is a Canadian Network of Centres of Excellence involving over 90 researchers from 23 Canadian universities and five federal departments in collaboration with research teams in the U.S.A., Japan, Denmark, Sweden, Norway, Poland, the United Kingdom, Spain, Russia, Greenland and France. www.arcticnet-ulaval.ca.

Argo

Argo is a global array of 3,000 free-drifting profiling floats that measure the temperature and salinity of the upper 2,000 metres of the ocean. For the first time, continuous monitoring of the temperature, salinity, and velocity of the upper ocean will be possible, with all data being relayed and made publicly available within hours after collection. Effectively, Argo monitors the pulse of the global heat balance. Over 90 percent of the observed increase in heat content of the air/land/sea climate system over the past 50 years occurred in the ocean. Argo improves our understanding of the ocean's role in climate, and spawns an enormous range of valuable ocean applications. For information on Canadian tracked Argo data, visit: www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/meds/Prog_Int/Argo/Canadian_Info/A_Can_e.asp

Surface Ocean Lower Atmosphere Study (SOLAS)

SOLAS (Surface Ocean - Lower Atmosphere Study) is an international research initiative, "To achieve quantitative understanding of the key biogeochemical-physical interactions and feedbacks between the ocean and atmosphere, and of how this coupled system affects and is affected by climate and environmental change." SOLAS is part of the Earth System Science Partnership and involves more than 250 scientists from 22 different countries. Go to: www.uea.ac.uk/env/solas/welcome.html

Joint Western Arctic Climate Study (JWACS)

This collaboration involving the Japan Marine Science and Technology Center (JAMSTEC) and the Institute of Ocean Sciences of Fisheries and Oceans (IOS/DFO) began in 2003. JWACS is part of an ongoing co-operative effort between Japan and Canada to study ocean-ice processes and climate change in the western Arctic Ocean using moorings and bio-geochemical hydrographic surveys. The Canada Basin Climate Study project was conducted aboard the CCGS *Louis S. St. Laurent*. Data collected will address questions of freshwater storage in the Beaufort Gyre, circulation, inter-annual variability of water mass properties, and the distribution and concentration of biota. Learn more at: www.jamstec.go.jp/arctic/ index_e.htm

Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada

Secteur des sciences – Rapport annuel 2005-2006

Canada

Publié par :

Direction générale des communications
Pêches et Océans Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0E6

MPO/2006-961

© Sa majesté la Reine du Chef du Canada 2006

N° cat. Fs1-73/2005
ISBN 0-662-49478-4 paper

N° cat. Fs1-73-2005F-PDF
ISBN 0-662-72473-9 PDF

Imprimé sur du papier recyclé

La version électronique du présent rapport se trouve sur notre site Web : **www.dfo-mpo.gc.ca/science**

Pour obtenir de plus amples renseignements ou pour obtenir des exemplaires supplémentaires de ce rapport, veuillez communiquer avec le service des Communications de Pêches et Océans Canada à l'adresse ci-dessus ou par courrier électronique à l'adresse suivante : **info@dfo-mpo.gc.ca**
Tél. : 613-993-0999
Télécopieur : 613-990-1866
Téléimprimeur : 1-800-465-7735

Autorisation de reproduction : Sauf avis contraire, l'information contenue dans cette publication peut être reproduite, en totalité ou en partie et par quelque façon que ce soit, sans frais et sans autre autorisation de Pêches et Océans Canada, pourvu qu'une diligence raisonnable soit exercée afin d'assurer l'exactitude de l'information reproduite, que Pêches et Océans Canada soit mentionné comme la source de l'information et que la reproduction ne soit présentée ni comme version officielle ni comme une copie ayant été faite en collaboration avec Pêches et Océans Canada ou avec son consentement.

Reproduction dans un but commercial : Pour obtenir l'autorisation de reproduire l'information contenue dans cette publication dans un but commercial, veuillez envoyer un courriel à : **info@dfo-mpo.gc.ca**

Utilisation de documents protégés par le droit d'auteur : Les photographies et les illustrations assistées par ordinateur publiées dans ce rapport ne peuvent être reproduites sans l'autorisation expresse de l'auteur accrédité. Les droits d'auteur peuvent s'appliquer.

Source de la photo de la page couverture: Paul Nicklen.

Légende de la photo de la page couverture : Dans l'océan Arctique, un chercheur de Pêches et Océans Canada charge un échantillonneur à rosette depuis le pont du NGCC *Louis S. St-Laurent* afin d'enregistrer des facteurs comme la température, la salinité, l'oxygène, les éléments nutritifs et l'alcalinité.

Ministre des
Pêches et des Oceans

Minister of
Fisheries and Oceans

Ottawa, Canada K1A 0E6

En ma qualité de Ministre, je suis très heureux de présenter le rapport inaugural sur le Secteur des sciences du ministère des Pêches et des Océans (MPO).

Les décisions du MPO concernant la gestion des pêches et des océans reposent principalement sur des données scientifiques solides. Grâce à ses principales fonctions -ses activités de recherche, de surveillance et de consultation, ses produits et ses services et sa gestion des données - le Secteur des sciences aide quotidiennement le MPO à s'acquitter de ses obligations stratégiques et à atteindre les résultats suivants :

- des pêches et une aquaculture durables;
- des écosystèmes aquatiques sains et productifs;
- des voies navigables sûres et accessibles.

Le MPO est un ministère à vocation scientifique, et je crois fermement en son rôle, qui consiste à éclairer les décisions liées à la gestion des pêches et des océans au Canada. Je m'engage à renouveler nos capacités scientifiques afin que nous puissions exécuter des activités de recherche et de technologie de qualité supérieure qui sont pertinentes, efficaces, abordables et appréciées par les Canadiens.

En outre, la science fait de plus en plus appel à la collaboration. Ce rapport a pour but de fournir un aperçu détaillé du Secteur des sciences du MPO à la population canadienne, à nos partenaires et aux intervenants de ce secteur, afin de les renseigner sur ces travaux scientifiques importants et d'obtenir leur participation.

Je vous invite à lire cette publication afin d'en savoir plus sur les travaux du Secteur des sciences du Ministère. J'aimerais également entendre vos commentaires à ce sujet.

Veuillez agréer mes salutations distinguées.

Loyola Hearn

L'honorable Loyola Hearn, C. P., député
Ministre des Pêches et des Océans

Canada

Message de la Sous-ministre adjointe 3

SECTION 1 — Aperçu

Réalisations importantes et priorités 4

Rôle stratégique du Secteur des sciences à Pêches et Océans Canada 6

Prévisions budgétaires pour 2005-2006 7

SECTION 2 — Nouvelles scientifiques

Faits saillants des nouvelles scientifiques

SECTION 3 — La science au travail

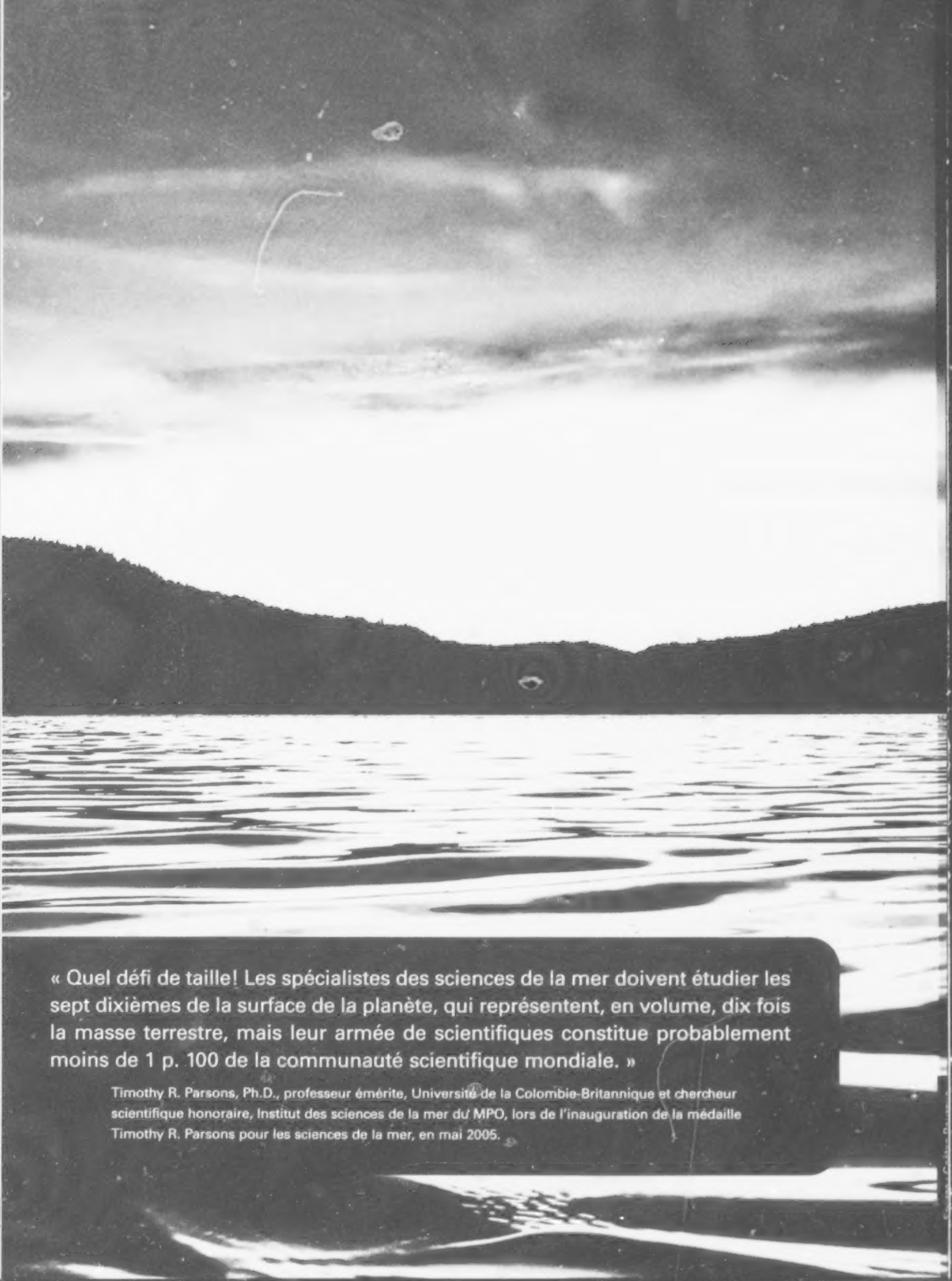
Récits scientifiques vedettes 18

SECTION 4 — Les activités scientifiques qui comptent pour les Canadiens

Gestion des activités scientifiques 22
Comité consultatif des activités scientifiques 23
Centres d'expertise 23
Recherche ciblée : Faits marquants 25
Principales réussites en matière de surveillance 29
Points saillants des avis 34
Gestion des données et de l'information 39
Données, produits et services 40

SECTION 5 — Sur la scène internationale

Leadership scientifique sur la scène internationale 43



« Quel défi de taille! Les spécialistes des sciences de la mer doivent étudier les sept dixièmes de la surface de la planète, qui représentent, en volume, dix fois la masse terrestre, mais leur armée de scientifiques constitue probablement moins de 1 p. 100 de la communauté scientifique mondiale. »

Timothy R. Parsons, Ph.D., professeur émérite, Université de la Colombie-Britannique et chercheur scientifique honoraire, Institut des sciences de la mer du MPO, lors de l'inauguration de la médaille Timothy R. Parsons pour les sciences de la mer, en mai 2005.

Message de la Sous-ministre adjointe

La grande majorité des quelque 1 600 membres du personnel du Secteur des sciences du ministère des Pêches et des Océans (MPO) travaillent dans quatorze instituts et laboratoires où des scientifiques, des techniciens, des hydrographes et d'autres membres du personnel scientifique entreprennent des projets de pointe. Leur travail, combiné à celui de leurs partenaires au pays et à l'étranger, offre aux Canadiens, sur nos écosystèmes aquatiques, des informations importantes et pertinentes d'une importance vitale pour le Canada et le monde.

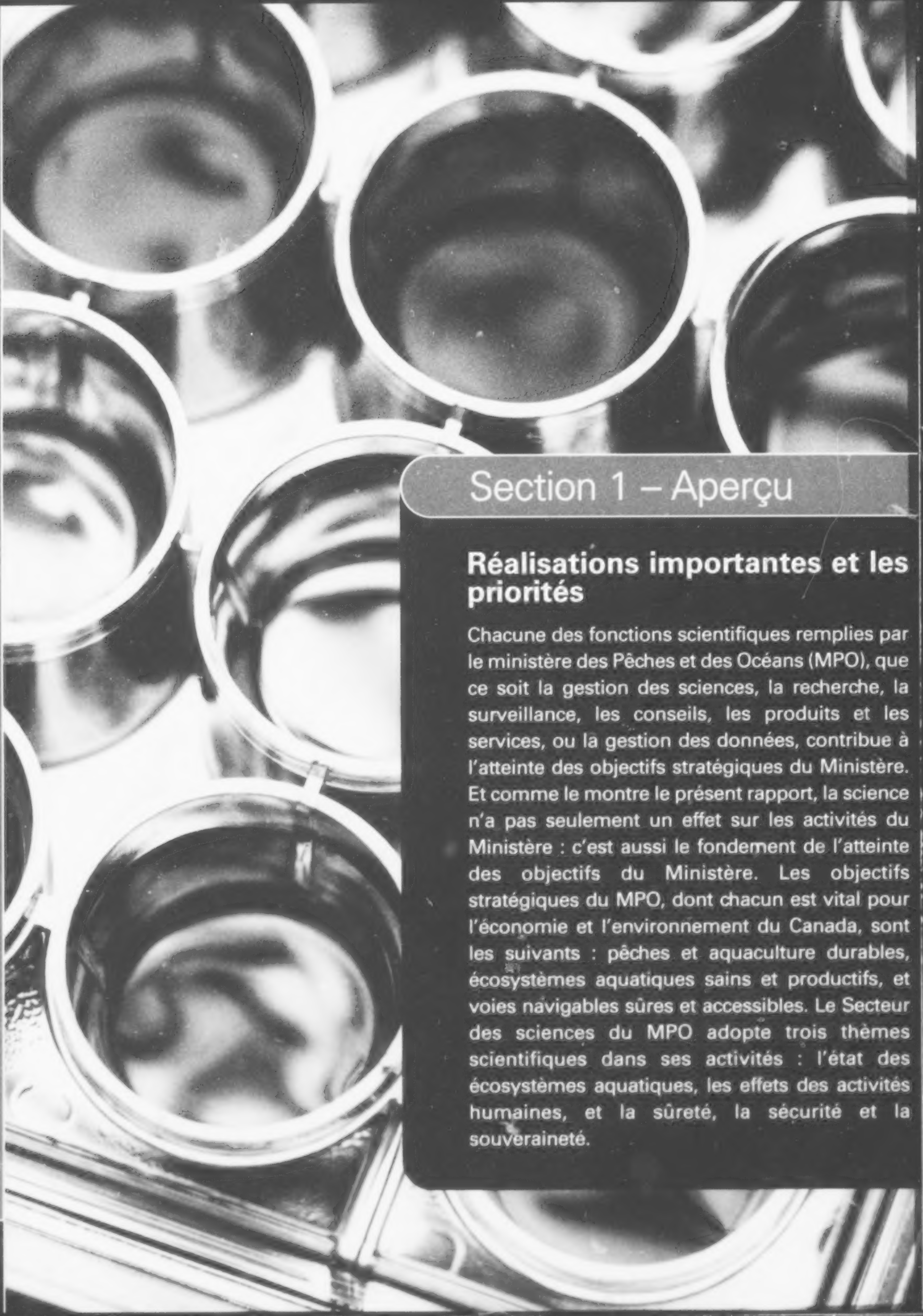
Dans le monde et parmi nos pairs scientifiques, les chercheurs du MPO sont depuis quelque temps déjà considérés comme des chefs de file mondiaux des sciences aquatiques. Nos instituts, répartis dans tout le pays, sont parmi les meilleurs. Nous faisons des percées dans notre compréhension des environnements et des espèces nordiques. Dans le secteur de l'eau douce, nous sommes les chefs de file mondiaux des recherches sur l'aquaculture en cage pratiquée en eau douce avec notre programme de la région des lacs expérimentaux. En océanographie, le respect qu'inspirent notre modélisation et notre interprétation des données sur les océans du monde se reflète dans l'abondance et l'étroitesse des liens que nous entretenons à l'échelle internationale. Le Service hydrographique du Canada est un chef de file de la cartographie électronique. Notre travail a eu pour résultat un grand nombre de changements positifs en matière de politiques et de législation. Et cependant, en dépit de tout cela, lors de l'une des premières réunions de notre Conseil consultatif des sciences externe en 2005, un membre a fait remarquer que le Secteur des sciences du MPO était le creuset de « certaines des meilleures histoires de science dont personne n'a jamais entendu parler ».

J'ai l'intention d'améliorer notre aptitude à raconter nos histoires de science, et le présent rapport annuel n'est qu'une des manifestations de cette intention. Certains lecteurs du présent rapport seront étonnés et peut-être stupéfaits par notre travail. Je souhaite que tous ceux qui le lisent reconnaissent son excellence et sa pertinence.

L'examen de nos activités que nous avons effectué en 2005 a mené à la mise sur pied d'une initiative de renouvellement des sciences en 2006. Afin de soutenir cette initiative et les travaux de recherche prioritaires, le gouvernement du Canada a investi 13,5 millions de dollars dans le Secteur des sciences du MPO, en 2006, dans le cadre du Plan de transformation du Ministère. Cette initiative vise à maintenir l'excellence du programme des Sciences du MPO; à s'assurer qu'il répond aux besoins du Ministère, du gouvernement fédéral et de la population canadienne; qu'il est efficace et permet d'exécuter le programme au moyen de mécanismes d'exécution modernisés; qu'il est abordable, compte tenu de sa durabilité à long terme, et qu'il est apprécié et compris des décideurs.

Le Secteur des sciences du MPO est une importante organisation qui réalise des travaux scientifiques d'intérêt national, sur le terrain et en laboratoire. Je suis donc fier de donner un aperçu des travaux qu'il a réalisés en 2005-2006.

Wendy Watson-Wright, Ph.D.
Sous-ministre adjointe
Secteur des sciences
Ministère des Pêches et des Océans



Section 1 – Aperçu

Réalisations importantes et les priorités

Chacune des fonctions scientifiques remplies par le ministère des Pêches et des Océans (MPO), que ce soit la gestion des sciences, la recherche, la surveillance, les conseils, les produits et les services, ou la gestion des données, contribue à l'atteinte des objectifs stratégiques du Ministère. Et comme le montre le présent rapport, la science n'a pas seulement un effet sur les activités du Ministère : c'est aussi le fondement de l'atteinte des objectifs du Ministère. Les objectifs stratégiques du MPO, dont chacun est vital pour l'économie et l'environnement du Canada, sont les suivants : pêches et aquaculture durables, écosystèmes aquatiques sains et productifs, et voies navigables sûres et accessibles. Le Secteur des sciences du MPO adopte trois thèmes scientifiques dans ses activités : l'état des écosystèmes aquatiques, les effets des activités humaines, et la sûreté, la sécurité et la souveraineté.

Trois réalisations importantes de 2005 détermineront l'orientation du Secteur des sciences au sein du Ministère pendant le reste de la décennie. Premièrement, et chose essentielle pour le renouvellement des sciences au Ministère, il y a eu la création du Conseil de gestion des sciences présidé par la sous-ministre. Le Conseil relève les questions qui présentent de l'importance pour la réalisation des objectifs autorisés du MPO, sélectionne et évalue les priorités ministérielles et pangouvernementales qui ont besoin du soutien du Secteur des sciences, et fournit des orientations stratégiques pour la planification opérationnelle du Secteur des sciences. Deuxièmement, on a commencé à utiliser une approche axée sur l'écosystème pour les activités de recherche et de surveillance. Troisièmement, les activités du Service hydrographique du Canada (SHC) ont été axées sur la collecte de données hydrographiques plus complètes et sur la fourniture de données en format électronique. En plus de ces réalisations clés, le Secteur des sciences du MPO a contribué à la recherche et à la consultation sur des questions d'importance nationale comme les collectivités nordiques, les changements climatiques, la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS), les biotechnologies et les priorités fédérales interministérielles comme l'eau douce.

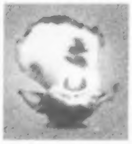
Pour faciliter le passage à une approche des sciences axée sur l'écosystème, le Secteur des sciences a défini un cadre pour les activités à court, moyen et long terme, fondé sur les huit priorités suivantes :

1. Établir des objectifs clairs pour la surveillance et la protection des écosystèmes;
2. Élaborer des indicateurs et des systèmes de production de rapports pour les écosystèmes;
3. Élaborer des cadres fondés sur les risques;
4. Produire des informations intégrées sur les écosystèmes pour la gestion des pêches;
5. Répertorier les habitats particulièrement importants et vulnérables;
6. Déterminer les effets sur la biodiversité aquatique (espèces en péril et espèces aquatiques envahissantes);
7. Comprendre les voies d'entrée des causes des changements;
8. Comprendre la variabilité du climat et ses effets sur les ressources.

Dans le domaine de l'hydrographie, le SHC a continué d'adopter de nouveautés technologiques comme la cartographie électronique, la collecte de données multifaisceaux, la production automatisée, le développement de bases de données et les portails Internet. Cette année, le SHC a aussi commencé à mettre en œuvre l'entente de coopération avec Ressources naturelles Canada (RNCan) et le ministère des Affaires étrangères et du Commerce internal sur la cartographie du plancher océanique visant à déterminer les limites extérieures des eaux territoriales canadiennes en vertu de l'UNCLOS. Il a aussi recueilli, en collaboration avec RNCan, des données de cartographie du plancher océanique en vertu du Plan d'action pour les océans du Canada. La cartographie du plancher océanique est axée sur l'imagerie des caractéristiques et des éléments du plancher océanique et améliore la connaissance scientifique de l'environnement physique et des habitats associés. Cette compréhension contribue à la planification de la gestion intégrée et aide à déterminer quelles zones marines ont besoin de protection. Au cours de la saison 2005, plus de 2 300 km² de l'estuaire du Saint-Laurent ont été explorés à l'aide de la technologie multifaisceaux.

À une époque où les défis scientifiques sont de plus en plus complexes et coûteux, les partenariats sont essentiels pour élargir les capacités du Secteur des sciences. L'expertise de tierces parties permet d'améliorer et de renforcer les programmes; on acquiert des connaissances traditionnelles et locales; le contact avec des chefs de file canadiens et étrangers stimule l'innovation scientifique et technologique de classe mondiale; les nouveaux membres du personnel scientifique sont formés plus efficacement et le Secteur des sciences est plus à même de conserver sa réputation nationale et internationale d'excellence en sciences. Le projet de création de centres d'expertise met le Secteur des sciences en position de créer des partenariats utiles en réunissant les chercheurs ayant des spécialités, des centres d'intérêt et des missions complémentaires en sciences aquatiques dans des centres d'expertise géographiques ou virtuels.

Ces réalisations et la contribution permanente du Secteur des sciences à l'étude des questions d'importance nationale sont décrites plus en détail dans ce premier rapport annuel du Secteur. Pour en savoir plus, nous vous invitons à visiter le site Web du Secteur des sciences à l'adresse : www.dfo-mpo.gc.ca/science/main_f.htm



Rôle stratégique du Secteur des sciences au MPO

Objectifs stratégiques du MPO

Pêches et aquaculture durables **(PAD)**	Écosystèmes aquatiques sains et productifs **(EASP)**	Voies navigables sûres et accessibles **(VNSA)**

Thèmes scientifiques nationaux

État des écosystèmes aquatiques – Effets des activités humaines – Sûreté, sécurité et souveraineté

Fonctions scientifiques

- Recherche
- Surveillance
- Processus consultatif
- Produits et services
- Gestion des données

État des ressources halieutiques	Effet des activités de développement	Produits et services pour la navigation
Espèces en péril	État des écosystèmes et gestion intégrée	Cartographie du plancher océanique (UNCLOS)
Espèces aquatiques envahissantes	Rôle des océans dans le climat global	Effets du climat variations et changements
Production aquacole	Génomique et biotechnologie	
Interactions de l'aquaculture et de l'environnement	Santé des animaux aquatiques	

Ces activités du Secteur des sciences appuient l'atteinte des trois objectifs stratégiques du MPO

Rôle stratégique du Secteur des sciences au MPO

Objectifs stratégiques du MPO

- Pêches et aquaculture durables (PAD)
- Écosystèmes aquatiques sains et productifs (EASP)
- Voies navigables sûres et accessibles (VNSA)

Thèmes scientifiques nationaux

État des écosystèmes aquatiques – Effets des activités humaines – Sûreté, sécurité et souveraineté

Fonctions scientifiques

- Recherche
- Surveillance
- Processus consultatif
- Produits et services
- Gestion des données

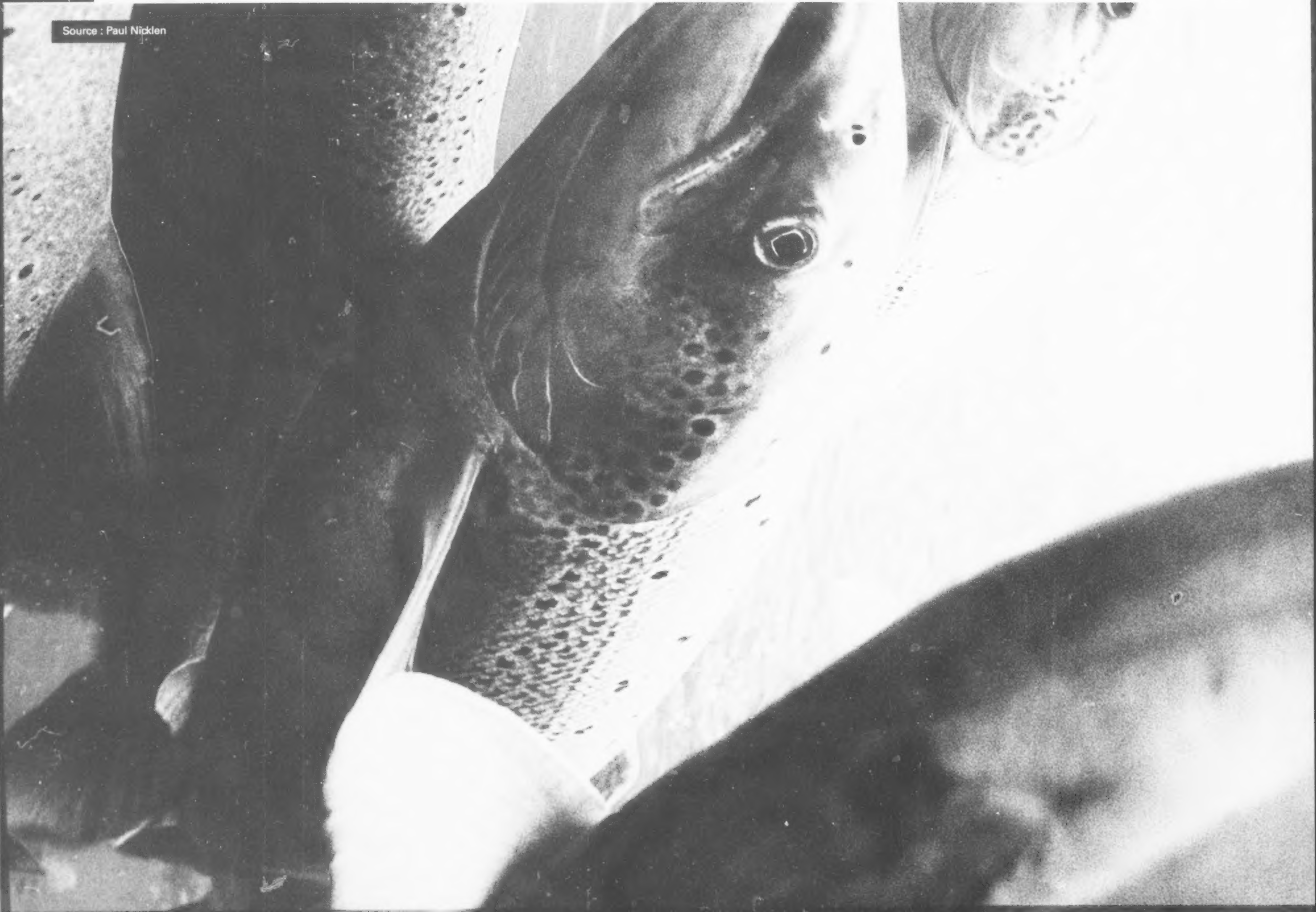
État des ressources halieutiques	Effet des activités de développement	Produits et services pour la navigation
Espèces en péril	État des écosystèmes et gestion intégrée	Cartographie du plateau continental (UNCLOS)
Espèces aquatiques envahissantes	Rôle des océans dans le climat global	État du climat : variations et changements
Production aquacole	Génomique et biotechnologie	
Interactions de l'aquaculture et de l'environnement	Santé des animaux aquatiques	

Les activités du Secteur des sciences appuient l'atteinte des trois objectifs stratégiques du MPO

Budget du Secteur des sciences en 2005-2006*

Des voies navigables sécuritaires et accessibles 2005-2006	(en millions de dollars)
Prestation de produits et services pour la navigation	30,1 $
Revendication visant le plateau continental en vertu de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS) Évaluation des incidences des variations du climat sur la navigation	4,5 $
Autres programmes et services	1,9 $
Des pêches et une aquaculture durables	
Évaluation de l'état des ressources halieutiques	90,9 $
Soutien de l'évaluation et du rétablissement des espèces en péril	12,4 $
Prévention de l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes et lutte contre ces espèces Prévention des maladies chez les animaux aquatiques et lutte contre ces maladies	17,5 $
Soutien de la production aquacole durable Évaluation des interactions de l'aquaculture et l'environnement	10,5 $
Application des principes de génomique et de biotechnologie aux écosystèmes aquatiques	2,1 $
Contribution à la gestion des sciences au MPO et au gouvernement du Canada (en appui aux voies navigables sécuritaires et accessibles, aux pêches et à l'aquaculture durables ainsi qu'aux écosystèmes aquatiques sains et productifs)	3,8 $
Des écosystèmes aquatiques sains et productifs	
Évaluation des incidences du développement sur les écosystèmes aquatiques	21,5 $
Évaluation des écosystèmes aquatiques et soutien de la gestion intégrée des océans Cartographie du plancher océanique Gestion intégrée des données scientifiques	8,6 $
Détermination du rôle des océans dans la régulation du climat mondial Évaluation des effets des variations du climat	12,5 $
Autres programmes et services	3,8 $
Total	**220,1 $**

Remarque : Les montants indiqués sont des affectations.
Les dépenses réelles sont présentées dans le Rapport de rendement ministériel du MPO, 2005-2006.


Source : Paul Nicklen

Faits saillants des nouvelles scientifiques

Les océans, la météo et leurs effets ont fait la une des journaux au long de l'année. Au début de l'année, le monde s'employait à réagir au tsunami dans l'océan Indien, et à la fin de l'année, les conséquences des ouragans Katrina et Rita continuaient de faire les manchettes. Ces événements ont concentré l'attention mondiale sur l'océanographie, en particulier sur la prédiction des tempêtes et des tsunamis, les systèmes d'alerte et les capacités de surveillance des océans. Au Canada, le Secteur des sciences du MPO a fait parler de lui tout au long de l'année, dans des nouvelles relatives aux tendances mondiales, à la contribution des sciences aux fonctions centrales et aux services du Ministère, et à des questions d'importance quotidienne pour les Canadiens. On trouvera dans les pages qui suivent une énumération chronologique des nouvelles scientifiques provenant de toutes les régions du Canada.

Un calmar géant est examiné à l'aqualaboratoire du Centre des pêches de l'Atlantique nord-ouest

Earl Dawe, chercheur, à la nécropsie du calmar géant.

Source : Kimberley Penney

Le 11 janvier 2005, les médias ainsi que des scientifiques de nombreux instituts, des étudiants universitaires et des élèves d'écoles secondaires se sont réunis à l'aqualaboratoire pour assister à la nécropsie de deux calmars géants, les premiers trouvés en 23 ans dans la région. Le premier calmar était une femelle adulte qui mesurait 5,7 m de la queue à l'extrémité des tentacules et pesait 38,56 kg. Le second était un mâle adulte qui mesurait 4,05 m et pesait 32,96 kg. On a rarement une telle occasion d'étudier cette espèce qui est pratiquement inconnue, et des échantillons d'ADN ont été prélevés aux fins d'une étude internationale en cours. On trouve généralement les calmars géants à l'automne les années où l'eau est plus chaude que d'habitude, comme c'était le cas en 2004. Environ trente des soixante calmars géants qui ont été capturés dans les eaux de Terre-Neuve-et-Labrador l'ont été au cours des années 1870. Les derniers calmars géants découverts dans la province l'ont été en 1972, 1981 et 1982.

Science et fruits de mer

En février, le gouvernement du Canada a annoncé un investissement de 59 millions de dollars dans le Programme national sur la santé des animaux aquatiques (PNSAA). Cette initiative conjointe dirigée par l'Agence canadienne d'inspection des aliments a pour but de protéger les animaux aquatiques des effets néfastes des maladies et de maintenir la compétitivité de l'industrie des fruits de mer sur les marchés internationaux. En protégeant de façon proactive la santé des animaux aquatiques du Canada, le PNSAA protège également des industries comme la pêche commerciale et l'aquaculture, qui en dépendent, et contribue ainsi à la santé économique globale d'une région. Dans le cadre de cette initiative, le Canada élabore un solide programme de surveillance qui est le fruit d'un effort de coopération entre les gouvernements fédéral et provinciaux, l'industrie et des universités. Les objectifs principaux du PNSAA sont de permettre au Canada de satisfaire aux normes internationales en matière de santé des animaux aquatiques, de s'assurer des marchés d'exportation des fruits de mer et de mettre en place un système national d'inspection et de certification des animaux aquatiques semblable à celui qui s'applique à l'heure actuelle aux animaux terrestres. Voir : www.inspection.gc.ca/francais/ anima/aqua/aquaprogf.shtml

Laboratoire de recherche sur l'aquaculture et l'environnement

En mars, le MPO a annoncé une nouvelle collaboration en matière de recherche scientifique avec l'Université de la Colombie-Britannique (UBC). Le Centre de recherche sur l'aquaculture et l'environnement (CRAE) du MPO et de l'UBC partagera le laboratoire de pointe du MPO à Vancouver-Ouest. L'installation de 2 500 m^2 se compose de laboratoires secs et d'aqualaboratoires, d'un vaste système de contenants à eau pour l'élevage des poissons et la recherche ainsi que de quais pour l'amarrage des gros navires. Le CRAE se consacrera à des programmes de recherche ciblés intégrant les concepts d'écosystème et de conservation aux pratiques d'aquaculture durable, et à l'élaboration de stratégies rentables d'élevage d'espèces aquatiques d'importance mondiale.

Recherche sur les phoques de l'Atlantique

L'article le plus souvent téléchargé du site Web du Secteur des sciences du MPO en 2005 portait sur le Projet de recherche sur les phoques de l'Atlantique (PRPA), qui consistait à étudier l'abondance, la distribution et le régime alimentaire des phoques. Le marquage et le suivi par satellite d'environ cent phoques ont permis de mieux cartographier les voies

Les marqueurs électroniques temporaires tombent sans dommage lors de la mue annuelle des phoques.

Source : Garry Stenson

migratoires des phoques et de mieux connaître leur comportement de plongée et leur vitesse de nage. Ces nouvelles connaissances ont permis d'améliorer la modélisation des interactions des phoques avec les poissons de fond de l'Atlantique. En première mondiale, les chercheurs ont montré que les proportions de différents acides gras présents dans la graisse d'un phoque correspondent aux proportions des différentes espèces de poissons dont il se nourrit. Pour un aperçu du PRPA, voir l'article vedette sur les sciences à l'adresse www.dfo-mpo.gc.ca/science/story/seals_f.htm.

Améliorer la gouvernance internationale par la science à Terre-Neuve-et-Labrador

En avril 2005, le gouvernement du Canada a fait une importante annonce concernant un financement de 20 millions de dollars réparti sur trois ans pour des initiatives scientifiques, politiques, juridiques et promotionnelles visant à appuyer la gouvernance internationale du Canada en haute mer. Plus de la moitié de ce montant (11 millions de dollars) a été allouée à la recherche scientifique. La Région de Terre-Neuve-et-Labrador a reçu la plus grande part de ce financement réservé aux sciences. Au cours des trois prochaines années, 7,6 millions de dollars financeront 14 projets de recherche qui permettront au MPO d'approfondir sa compréhension des écosystèmes des Grands Bancs et des stocks de poissons chevauchants. Plusieurs projets ont débuté en 2005 et d'autres commenceront en 2006. Un document d'information sur ce sujet est disponible en ligne à l'adresse www.nfl.dfo-mpo.gc.ca/publications/backgrounders_fiches0507.asp?Lang=Francais.

Épinoche à trois épines (*Gasterosteus aculeatus*) recueillie dans la région de l'archipel Broughton (C.-B.) en 2004. Le poisson est fortement infecté par le pou du saumon *Lepeophtheirus salmonis* et par une autre espèce de pou marin, *Caligus clemensi*. On vient de découvrir que l'épinoche est un hôte du pou du saumon sur la côte de la C.-B. Elle pourrait jouer un rôle important dans la transmission du parasite à d'autres poissons.

Source : Ted Sweeten

Un scientifique du MPO est le premier à un concours d'équipement intelligent

M. Edward Trippel, scientifique du MPO à la Station biologique de St. Andrews, a reçu en avril 2005 le premier prix du premier Concours international d'engins de pêche intelligents, commandité par le Fonds mondial pour la nature. Ce prix lui a été attribué en reconnaissance de ses recherches novatrices visant à accroître les propriétés réfléchissantes des filets maillants et à mettre au point une ralingue moins résistante que la normale destinée à réduire le nombre de prises accessoires de marsouins et de baleines dans les pêches commerciales.

À la Station biologique de St. Andrews, Edward Trippel prépare un filet maillant et une ralingue moins résistante qu'une ralingue normale, les deux contenant du sulfate de baryum, aux fins d'essais dans la baie de Fundy.

Source : Suzanne Taylor

Le pou du poisson

Les liens possibles entre le pou du poisson, les fermes salmonicoles et les stocks de saumon sauvage en Colombie-Britannique ont continué de susciter un très vif intérêt dans les médias en 2005. Les scientifiques du MPO se consacrent activement à la surveillance du pou du poisson et à des recherches sur sa biologie et son abondance. Ces parasites se retrouvent dans tous les océans et chez de nombreuses espèces, et sont communs chez les saumons du Pacifique adultes lorsqu'ils reviennent dans les eaux côtières de la Colombie-Britannique. Nous savons que les saumons sauvages transmettent les poux aux saumons d'élevage; cependant, l'importance des fermes salmonicoles comme source de poux pour les jeunes saumons sauvages est contestée. En l'absence de traitement, les fermes salmonicoles peuvent constituer une source de poux pour leur environnement. Cependant, les éleveurs de saumons peuvent traiter leurs poissons et limiter la densité des poux du poisson. Nos recherches ont montré que la densité des poux du poisson chez les jeunes saumons sauvages varie d'une année à l'autre. L'infection par le pou du poisson peut accroître la mortalité au cours des premières phases marines du saumon du Pacifique, mais la question la plus

préoccupante est de savoir si elle accroît la mortalité au cours de la durée de vie du poisson et menace ainsi la conservation des populations locales. En 2004 et en 2005, les remontes de saumons roses et kétas adultes se sont accrues par rapport à l'année initiale et se sont rapprochées de la moyenne à long terme. Ces observations et de plus amples recherches menées de concert avec l'industrie ont contribué à faire naître l'idée que les fermes salmonicoles et les stocks sauvages peuvent coexister. Cependant, la présence persistante de poux du poisson chez les saumons juvéniles dans certaines régions de la Colombie-Britannique est une énigme de l'écosystème marin qui ne s'explique pas uniquement par la présence des fermes salmonicoles. Pour en savoir plus sur le pou du poisson, voir le site Web du MPO à l'adresse www.dfo-mpo.gc.ca/media/infocus/2005/20051011b_f.htm.

M. Robie Macdonald honoré par la Société royale du Canada

La Société royale du Canada a annoncé en mai que M. Robie Macdonald, MSRC, chercheur scientifique principal à l'Institut des sciences de la mer de Sidney en C.-B., s'était vu attribuer la médaille Miroslaw Romanowski de 2005. Ce prix prestigieux est attribué en reconnaissance de contributions importantes à la résolution des aspects scientifiques des problèmes environnementaux ou d'améliorations importantes de la qualité d'un écosystème. La Société a reconnu en M. Macdonald une sommité mondiale réputée dans le monde entier pour ses travaux sur les voies des contaminants dans les systèmes environnementaux.

Inauguration de la médaille Timothy R. Parsons

La médaille Timothy R. Parsons

Les premières médailles nommées en l'honneur de M. Timothy R. Parsons, pionnier canadien de l'océanographie, ont été attribuées par le Secteur des sciences du MPO en mai 2005. Les premiers récipiendaires de cet honneur ont été M. Parsons lui-même, pour sa contribution sans égale à une approche holistique des sciences de la mer, et M. Daniel Ware, pour son apport exceptionnel au domaine de l'océanographie des pêches. Ces prix ont été créés par le Secteur des sciences du MPO, et seront attribués annuellement suite à un processus de mise en nomination et de sélection. Malheureusement, M. Ware est décédé quelques mois seulement après avoir reçu cet honneur de ses pairs. Pour en savoir plus sur M. Parsons et la médaille, voir www.dfo-mpo.gc.ca/science/awards/ Parsons_f.htm.

Des chercheurs de l'Institut des sciences de la mer honorés

Le chercheur Svein Vagle s'est vu attribuer le prix Medwin en océanographie acoustique en mai 2005, et son collègue Eddy Carmack a eu l'honneur d'être élu membre de l'American Geophysical Union. Ces deux chercheurs travaillent à l'Institut des sciences de la mer de Sidney en C.-B.

Un atelier marque le début de la conception d'un système d'alerte aux ondes de tempête et aux tsunamis de l'Atlantique

En juin, le MPO a été l'hôte, à l'Institut océanographique de Bedford (Dartmouth, Nouvelle-Écosse), de l'atelier interorganismes sur le système d'alerte aux tsunamis de l'Atlantique auquel participaient des représentants fédéraux et provinciaux et des chercheurs des États-Unis. Le but du groupe est de concevoir et de tester un système durable d'alerte aux ondes de tempête et aux tsunamis au Canada atlantique.

L'hydrographe R. Michael Eaton, C.M. est fait membre de l'Ordre du Canada

Réputé au pays et dans le monde comme étant le « père » de la cartographie électronique, Michael Eaton a conçu une version informatisée de la carte marine traditionnelle. La carte marine informatisée est devenue un outil de navigation commun qui contribue à améliorer la sécurité maritime à travers le monde. En juin 2005, il a été fait membre de l'Ordre du Canada pour ses contributions exceptionnelles au progrès de l'hydrographie. Maintenant scientifique émérite du Service hydrographique du Canada, il a mis au point des techniques permettant de cartographier avec exactitude des plans d'eau gelés et a combiné divers systèmes de positionnement dans le but d'accroître la précision des relevés des eaux océaniques.

Le rétablissement des baleines

En juillet, la publication d'une stratégie préliminaire conçue pour promouvoir le rétablissement de certaines populations de rorquals bleus, communs et boréaux dans les eaux canadiennes du Pacifique a fait les manchettes. Les scientifiques du MPO ont contribué à l'élaboration de cette stratégie de rétablissement qui décrit les buts, les objectifs, les lacunes clés dans les connaissances ainsi que les stratégies à adopter pour faire face aux menaces qui pèsent actuellement sur ces mammifères marins. Après une période de consultation publique, le document a été envoyé au registre public de la *Loi sur les espèces en péril* dans le but de recueillir d'autres commentaires. Le Secteur des sciences a lui aussi contribué à cet effort. Pour en savoir plus sur le plan de rétablissement préliminaire pour les rorquals bleus, communs et boréaux, consulter l'adresse suivante : www-comm.pac.dfo-mpo.gc.ca/pages/release/p-releas/2005/nr055_f.htm

Rorqual commun

Source : Provincial Airlines

Le rapport sur l'état de l'océan dans le Pacifique montre des températures records

Toujours en juillet, le Secteur des sciences a publié le rapport 2004 sur l'état de l'océan dans la Région du Pacifique. Ce rapport confirmait la présence d'eaux chaudes à la surface de l'océan tout au long du littoral de la Colombie-Britannique au printemps et à l'été. D'après les scientifiques, cette situation s'explique par des conditions météorologiques anormales en Colombie-Britannique et dans le golfe d'Alaska, de même que par le réchauffement général des terres et des océans du globe. D'autres résultats ont montré que les températures des terres et des océans du globe se sont approchées en 2004 de leurs valeurs records. Cette météo s'est traduite par des températures records dans le fleuve Fraser. C'est un des facteurs qui ont contribué à la baisse du nombre de saumons rouges reproducteurs observée en 2004.

Le Canada à Aqua Nor 2005

En août, le Canada était le pays en vedette à Aqua Nor 2005, le plus grand salon international de l'aquaculture. La science et la technologie « fabriquées au Canada » étaient en vedette au pavillon du Canada, tout comme les efforts du Canada en matière de production écologique de poissons et de fruits de mer d'élevage sûrs et nutritifs. Le Canada a été l'hôte de séminaires mettant en valeur notre expertise, et nos scientifiques ont échangé des idées avec des sommités de l'aquaculture du monde entier. Dans le but de faire connaître l'aquaculture au public et de gagner sa confiance, les ministres des Pêches du Canada et de la Norvège ont annoncé la création d'un groupe de travail international sur l'aquaculture en eau froide, dont l'objectif est d'améliorer la collaboration en matière de salubrité des aliments et de durabilité de l'environnement. Voir : www.dfo-mpo.gc.ca/media/backgrou/2005/hq-ac70a_f.htm.

Le marquage de haute technologie des espadons

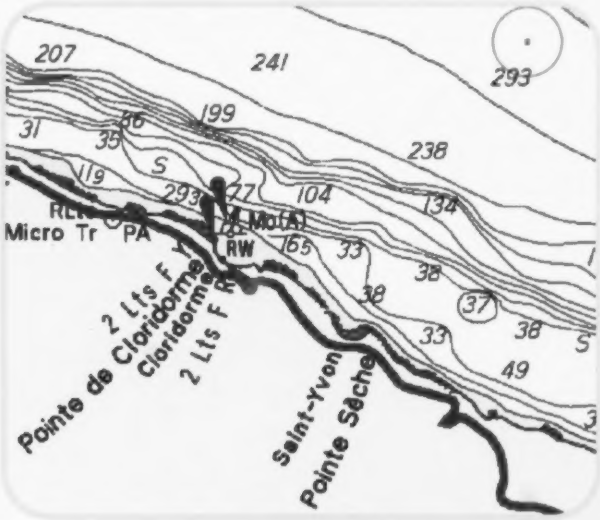
En septembre, le MPO a annoncé que des scientifiques de la Station biologique de St. Andrews travaillaient avec la Nova Scotia Swordfish Harpoon Association à la toute première étude canadienne sur le marquage de haute technologie des espadons, effectué afin de déterminer leurs parcours de migration dans l'océan Atlantique. Les étiquettes émettrices détachables sont de minuscules ordinateurs étanches, programmés pour enregistrer la profondeur de nage du poisson, la température de l'eau et la durée de la lumière du jour, tout en supportant des plongées à plus de 914 m. Cette information est relayée à un satellite *ARGOS* lorsque l'étiquette se détache et remonte à la surface, ce qui doit se produire à l'été 2006. Les données sont ensuite téléchargées à un ordinateur et analysées par les scientifiques, en vue d'établir les habitudes migratoires du poisson. Pour en savoir plus, consulter le site Web à l'adresse www.mar.dfo-mpo.gc.ca/communications/maritimes/news05f/c-mar-05-25f.html.

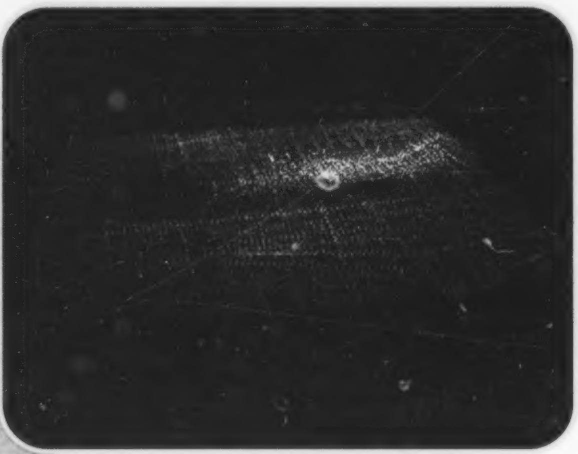
Espèces envahissantes

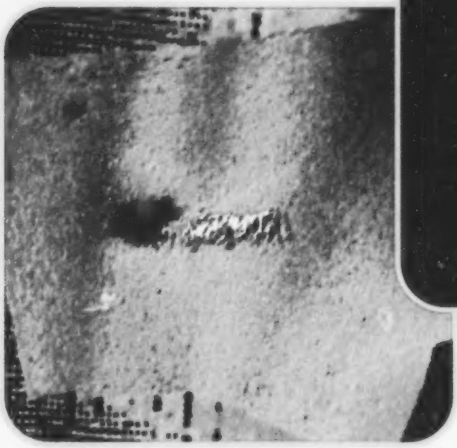
Les espèces aquatiques envahissantes représentent une menace sérieuse pour les écosystèmes indigènes et nuisent aux pêches. En 2005, les tuniciers envahissants, ou « seringues de mer », ont fait les manchettes. Les tuniciers envahissants se reproduisent rapidement, gênent la production des moules, accroissent les coûts de l'industrie et menacent l'écosystème marin au voisinage de l'Île-du-Prince-Édouard. En septembre, le MPO et le ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture de l'Î.-P.-É ont annoncé un financement conjoint d'un million de dollars pour la lutte contre les tuniciers envahissants, leur traitement et leur surveillance ainsi que pour l'évaluation des risques, des recherches biologiques et la surveillance de l'abondance des tuniciers dans les eaux de l'Î.-P.-É. Dans le cadre d'un second projet, le MPO, la province et son industrie mytilicole fournissent des fonds pour une étude sur l'efficacité des mesures d'élimination des tuniciers sur les moules. Le MPO finance aussi la surveillance par des chercheurs fédéraux des tuniciers et d'autres espèces envahissantes dans les régions maritimes de Terre-Neuve-et-Labrador, de la Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick et du Québec. Voir : www.dfo-mpo.gc.ca/media/newsrel/2005/hq-ac83_f.htm.

Le SHC repère une épave de la Seconde Guerre mondiale dans le golfe du Saint-Laurent

En septembre, dans le cadre d'un relevé de l'habitat du loup tacheté (une espèce menacée), le Service hydrographique du Canada a détecté ce qu'on croit être l'épave du *SS Nicoya*. Ce navire marchand a été torpillé par un sous-marin allemand en 1942 au large de la Gaspésie, près du village de Cloridorme. Il a été le premier navire coulé par un *U-boot* allemand dans les eaux canadiennes au cours de la Seconde Guerre mondiale.







L'image montre l'épave du *SS Nicoya* au fond de l'estuaire du Saint Laurent. L'épave a été détectée à l'aide d'un échosondeur multifaisceaux Kongsberg EM-1002 à bord du navire *Frederick G. Creed* du MPO. L'image a été obtenue par traitement des données à l'aide du logiciel CARIS HIPS.

Source : Service hydrographique du Canada

Élucider les mystères de l'océanographie arctique : échantillonnages dans le bassin Canada inconnu

Des scientifiques de l'Institut océanographique de Bedford ont participé à l'expédition internationale transarctique Beringia sur le brise-glace suédois *Oden* en septembre et en octobre 2005. L'expédition a pris des mesures océanographiques dans une section qui va de la mer de Barents jusqu'à l'Alaska, en passant par le pôle Nord et le bassin Canada, qui a rarement fait l'objet de travaux d'échantillonnage. C'était la première fois qu'un navire de surface effectuait une traversée océanographique complète qui passait par le bassin Canada du centre de l'océan Arctique.

Dans la baie Franklin (T. N.-O.), un plongeur professionnel installe un posemètre ultrasensible sous deux mètres de glace arctique. Une initiative menée par le MPO consistait en l'échantillonnage et en l'analyse de la face inférieure des glaces dans le cadre de l'étude des échanges sur le plateau continental de l'Arctique canadien (Canadian Arctic Shelf Exchange Study [CASES]). Pour plus de renseignements, visiter le site Web à l'adresse suivante : www.cases.quebec-ocean.ulaval.ca

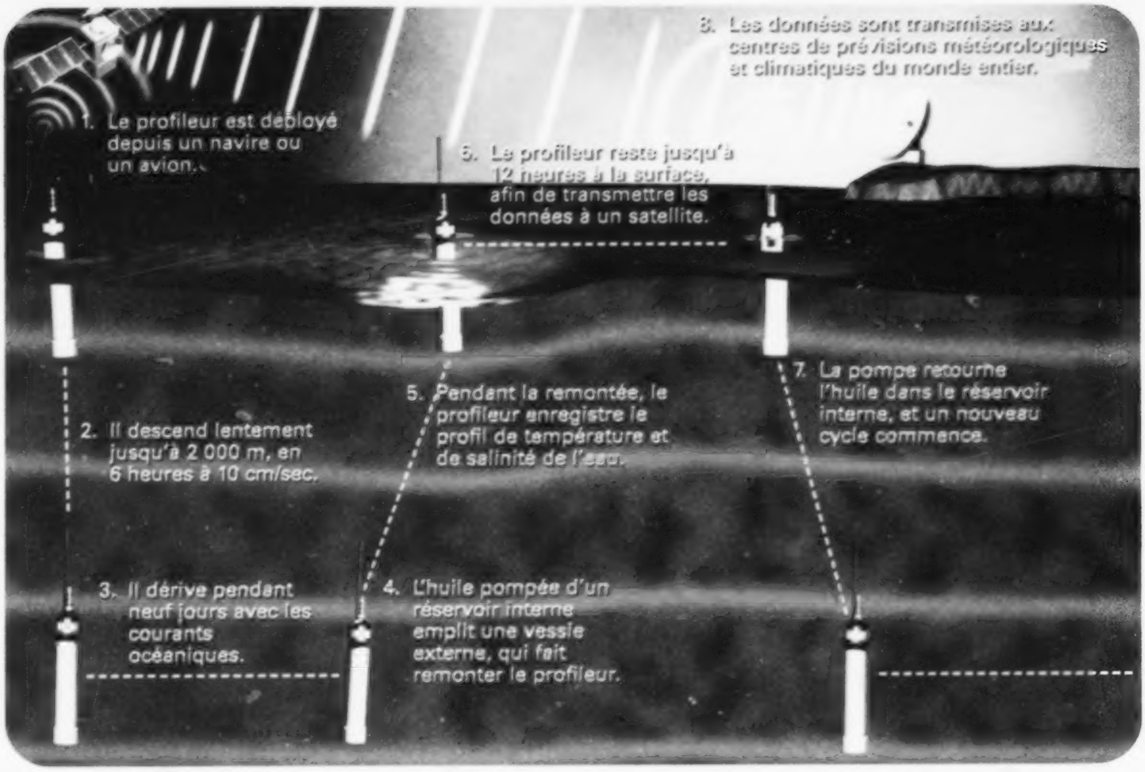
Source : Jeremy Stewart

Étape clé du Système mondial d'observation de l'océan

En septembre, on a annoncé à Halifax l'atteinte d'une autre étape clé de l'observation internationale des océans. Les météorologues et les océanographes du monde entier ont acquis un nouvel outil d'observation avec l'achèvement de la première composante du Système mondial d'observation de l'océan (SMOO www.ioc-goos.org/). Le SMOO est un réseau de plates-formes d'observation qui recueillent des données sur l'état des océans dans le monde. Ce réseau se compose de bouées dérivantes et amarrées, de profileurs, de stations de marégraphes, de systèmes embarqués sur des navires et de satellites qui surveillent nos océans et prennent des enregistrements. Avec le lancement de la 1 250e bouée dérivante dans l'Atlantique au large de Halifax, le réseau de bouées dérivantes est maintenant complet. Les bouées dérivantes mondiales recueillent des données sur la température des océans, les courants, les vents et la pression atmosphérique. Ces bouées sont une composante essentielle du Système de systèmes mondiaux d'observation de la Terre (GEOSS) www.epa.gov/geoss/index.html.

Reconstitution des stocks de morue

Le Secteur des sciences du MPO a travaillé pendant plusieurs années afin de contribuer à la publication, en novembre 2005, de la stratégie fédérale-provinciale de reconstitution des stocks de morue de l'Atlantique. Les diverses stratégies de reconstitution des stocks de morue ont plusieurs éléments en commun, dont un bon nombre auxquels le Secteur des sciences du MPO devra travailler pendant des années. On peut mentionner parmi ces derniers les données sur l'état des stocks de morue, l'examen de certains des principaux facteurs qui ont une incidence sur la reconstitution, y compris l'innovation en matière de gérance. Que des stocks figurent ou non sur la liste de la *Loi sur les espèces en péril*, les stratégies fédérales-provinciales de reconstitution des stocks de morue contribueront à l'élaboration des plans de gestion ou des stratégies de reconstitution selon les besoins. On peut trouver sur le site Web du Ministère le document de survol intitulé Stratégie fédérale-provinciale de reconstitution des stocks de morue, avec des rapports détaillés des diverses équipes de



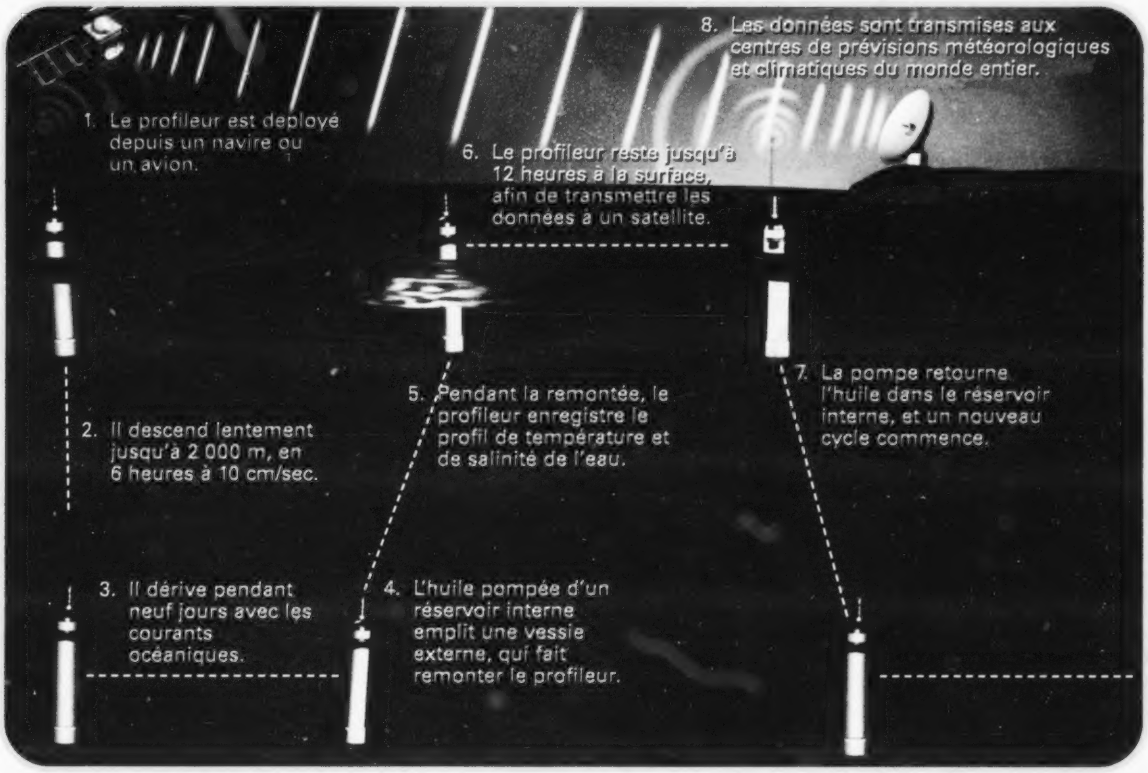
Les variations et la prévisibilité du climat, depuis la saison jusqu'à la décennie, constituent un centre d'intérêt central du projet Argo. Des profileurs dérivent à une profondeur variant de un à deux km, et font surface tous les dix jours pour transmettre des données (des profils de température et de salinité de l'eau) à des satellites, puis commencent un autre cycle. Les trajectoires des profileurs révèlent la vitesse des courants de subsurface.

Source : Schéma publié avec la permission du Southampton Oceanography Centre, Royaume-Uni.

reconstitution de la morue. On trouvera des mises à jour parmi les communiqués de presse du Ministère, à l'adresse [illegible] overview_f.htm.

À la fin de l'année, le projet Argo, initiative internationale de collaboration sur l'observation des océans et du climat, avait donné lieu au déploiement de 2 400 profileurs Argo, soit 80 p. 100 du réseau projeté. M. Howard Freeland, un scientifique du MPO, préside le programme Argo du Canada et est coprésident du programme Argo international, dont les profileurs recueillent des données dans les océans Atlantique, Indien, Pacifique et Austral. Un des divers types de profileur Argo est fabriqué au Canada, qui en a lancé un certain nombre. Actuellement, les profileurs produisent chaque année 87 000 profils de l'océan, qui sont essentiels aux chercheurs qui étudient les océans et le climat ainsi qu'aux centres météorologiques et climatiques du monde entier. Pour en savoir plus, consulter le site Web à l'adresse [illegible]

Les chercheurs, les biologistes et les hydrographes qui travaillent à l'Institut Maurice-Lamontagne du MPO ont participé à la production d'un documentaire sur les aspects les plus fascinants de leur travail. La vidéo *Les métiers de la mer* a été diffusée sur le réseau TVA pendant tout l'hiver 2005, et est présentée dans les écoles pour illustrer les carrières possibles dans le domaine des sciences de la mer.



Les variations et la prévisibilité du climat, depuis la saison jusqu'à la décennie, constituent un centre d'intérêt central du projet Argo. Des profileurs dérivent à une profondeur variant de un à deux km, et font surface tous les dix jours pour transmettre des données (des profils de température et de salinité de l'eau) à des satellites, puis commencent un autre cycle. Les trajectoires des profileurs révèlent la vitesse des courants de subsurface.

Source : Schéma publié avec la permission du Southampton Oceanography Centre, Royaume-Uni.

reconstitution de la morue. On trouvera des mises à jour parmi les communiqués de presse du Ministère, à l'adresse www.dfo-mpo.gc.ca/cod-morue/strategy_overview_f.htm.

Étape clé pour les profileurs Argo

À la fin de l'année, le projet Argo, initiative internationale de collaboration sur l'observation des océans et du climat, avait donné lieu au déploiement de 2 400 profileurs Argo, soit 80 p. 100 du réseau projeté. M. Howard Freeland, un scientifique du MPO, préside le programme Argo du Canada et est coprésident du programme Argo international, dont les profileurs recueillent des données dans les océans Atlantique, Indien, Pacifique et Austral. Un des divers types de profileur Argo est fabriqué au Canada, qui en a lancé un certain nombre. Actuellement, les profileurs produisent chaque année 87 000 profils de l'océan, qui sont essentiels aux chercheurs qui étudient les océans et le climat ainsi qu'aux centres météorologiques et climatiques du monde entier. Pour en savoir plus, consulter le site Web à l'adresse www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/meds/prog_int/argo/argohome_f.html.

Les carrières en sciences de la mer à la télévision : *Les métiers de la mer*

Les chercheurs, les biologistes et les hydrographes qui travaillent à l'Institut Maurice-Lamontagne du MPO ont participé à la production d'un documentaire sur les aspects les plus fascinants de leur travail. La vidéo *Les métiers de la mer* a été diffusée sur le réseau TVA pendant tout l'hiver 2005, et est présentée dans les écoles pour illustrer les carrières possibles dans le domaine des sciences de la mer.

Des chercheurs prélèvent des échantillons durant une mission du programme MERICA visant à surveiller le complexe de la baie d'Hudson.

Source : François Saucier

Marées hautes de décembre

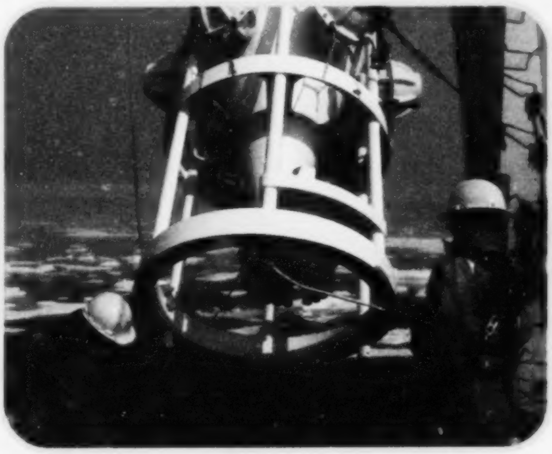
Les marées hautes de décembre dans le fleuve, l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent ont constitué une source de préoccupations pour les résidants des régions côtières du Québec. En raison de l'érosion inhabituellement grave et des marées particulièrement hautes, on a demandé au Service hydrographique du Canada (SHC) de donner des avis sur les marées et le niveau de l'eau. Le SHC a aussi contribué à expliquer ces phénomènes dans les nombreux médias régionaux ou spécialisés en météo qui demandaient une explication à l'intention des résidants de la région.

D'une longueur supérieure à 98 m et muni d'une héliplate-forme, le navire de recherche NGCC *Amundsen* est un gros brise-glace, mais il paraît tout petit dans l'immense paysage arctique du Canada.

Source : Martin Fortier

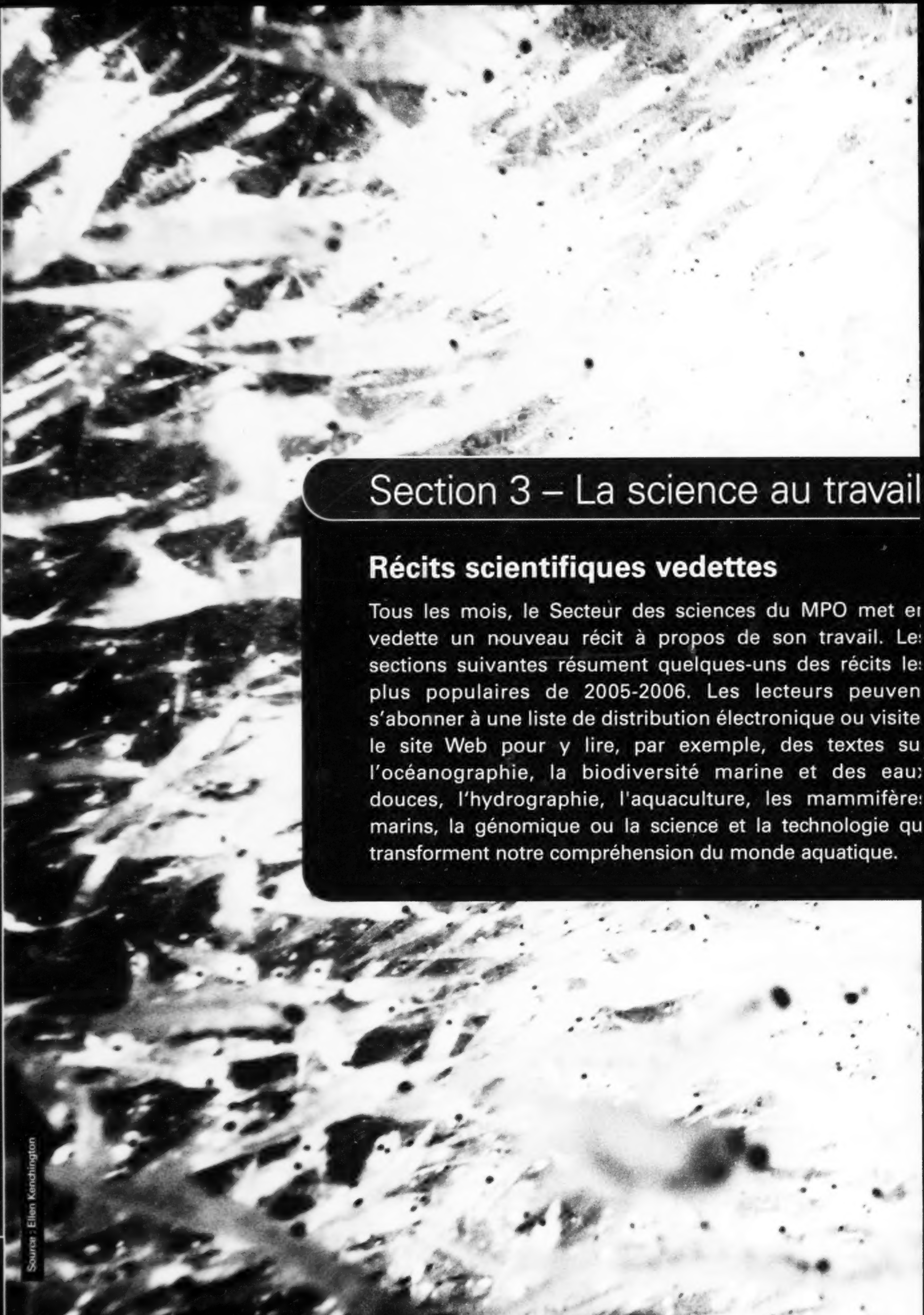
L'*Amundsen* fait escale à la Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques

La question des changements climatiques a fait les manchettes toute l'année. En décembre 2005, l'*Amundsen*, un brise-glace de la Garde côtière canadienne qui est aussi un navire scientifique des plus modernes, a fait escale à Montréal pour la Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques, mieux connue sous le nom de Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Pendant que les délégués du Secteur des sciences du MPO participaient aux travaux de la conférence, des milliers de Canadiens ont visité l'*Amundsen* pour découvrir la façon dont le MPO l'utilise pour la recherche. En 2005, dans le cadre du programme pluridisciplinaire ArcticNet, l'*Amundsen* a été utilisé pour étudier les variations de la glace marine et les changements survenus au plateau de Mackenzie et au golfe Amundsen dans l'ouest de l'Arctique. Il est également utilisé pour établir la cartographie du plancher océanique et effectuer des forages peu profonds en peu profonds en mer, pour déployer et récupérer un navire hydrographique de sept mètres et pour prendre des échantillons de l'océan dans des conditions météorologiques extrêmes, par un trou d'accès dans le fond de la coque du navire.



Des chercheurs d'ArcticNet à bord du navire de recherche NGCC *Amundsen* déploient du matériel d'échantillonnage.

Source : Alexandre Forest



Source : Ellen Kenchington

Section 3 – La science au travail

Récits scientifiques vedettes

Tous les mois, le Secteur des sciences du MPO met en vedette un nouveau récit à propos de son travail. Les sections suivantes résument quelques-uns des récits les plus populaires de 2005-2006. Les lecteurs peuvent s'abonner à une liste de distribution électronique ou visiter le site Web pour y lire, par exemple, des textes sur l'océanographie, la biodiversité marine et des eaux douces, l'hydrographie, l'aquaculture, les mammifères marins, la génomique ou la science et la technologie qui transforment notre compréhension du monde aquatique.

Prévoir l'état de l'océan

Si le sol suivait le mouvement du vent et changeait constamment, on hésiterait sans doute à aller travailler le matin. Pourtant, les pêcheurs, les marins, les prospecteurs pétroliers, les spécialistes de recherche et sauvetage et les autres gens de mer doivent tous les jours faire face à des conditions océaniques très changeantes.

Une meilleure prévisibilité aiderait l'industrie, les scientifiques et la population en général. M. Fraser Davidson, spécialiste en océanographie physique au MPO à St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador), est l'initiateur d'un projet visant à améliorer la prévision de l'état de l'océan dans un secteur important de l'Atlantique Nord-Ouest, qui comprend les plateaux de Terre-Neuve et-Labrador.

Pour en savoir plus…
www.dfo-mpo.gc.ca/science/story/forecasting_f.htm

Innovations constantes en aquaculture à la Station biologique de St. Andrews

La plus vieille station de recherche halieutique du Canada atlantique aide à créer une nouvelle industrie. Située au Nouveau-Brunswick, dans la baie Passamaquoddy, qui débouche dans la baie de Fundy, la Station biologique de St. Andrews a commencé à réaliser des travaux novateurs sur la salmoniculture dans les années 1970. Depuis, les chercheurs de la station ont notamment mis au point de nouvelles méthodes d'élevage de poissons de fond comme l'aiglefin et le flétan. Des chercheurs travaillent maintenant sur la polyculture, qui consiste à combiner différents types d'aquaculture qui se renforcent les uns les autres.

Pour en savoir plus…
www.dfo-mpo.gc.ca/science/story/sabs_f.htm

Cartographie du plus long littoral au monde

Les plaisanciers, pêcheurs commerciaux et gens de mer canadiens et étrangers dépendent tous d'un entrepôt situé près du centre-ville d'Ottawa. En effet, c'est à partir de ce centre de distribution de cartes que le Service hydrographique du Canada (SHC) fournit aux navigateurs près de 1 000 cartes marines différentes, qui couvrent le plus long littoral au monde (presque 250 000 km). Les cartes présentent toutes les sinuosités de ce littoral et tous les détails relatifs aux profondeurs, aux bouées, aux phares et aux dangers pour la navigation. Le SHC produit aussi des cartes de navigation pour les Grands Lacs et d'autres importants plans d'eau intérieurs.

Pour en savoir plus…
www.dfo-mpo.gc.ca/science/story/chs_f.htm

La prospection sismique nuit-elle aux baleines et aux poissons?

Tous les nageurs connaissent l'étonnante efficacité de la propagation du son dans l'eau : lorsque quelqu'un à une certaine distance de vous frappe deux pierres l'une contre l'autre, vous avez l'impression que cela se produit tout près de vos oreilles. De nombreuses créatures marines émettent des sons et y réagissent, en particulier les baleines qui vocalisent pour chanter, communiquer et se déplacer.

Que se passe-t-il lorsque des bruits produits par les humains se mêlent aux sons de la mer? Des millions de moteurs de bateaux, les hélices géantes des navires, les équipements sonar militaires et commerciaux, les activités de construction en milieu côtier et les foreuses des plates-formes de forage pétrolier en mer émettent tous des bruits dans l'océan. Et depuis quelques décennies, on s'inquiète de plus en plus de la prospection pétrolière effectuée à l'aide de méthodes sismiques.

Pour en savoir plus…
www.dfo-mpo.gc.ca/science/story/seismic_f.htm

Les lacs expérimentaux résolvent l'énigme du mercure

Qu'arrive-t-il dans les lacs lorsque les activités des humains les contaminent, perturbent leurs milieux environnants ou changent même leur environnement? Les essais en laboratoire peuvent suggérer des réactions partielles, mais ils ne permettent jamais d'obtenir un portrait écologique complet. C'est pourquoi, en 1968, des chercheurs fédéraux en sciences halieutiques ont obtenu l'approbation du gouvernement pour créer, dans le bouclier canadien précambrien du Nord-Ouest de l'Ontario, un réseau de lacs où seraient menés des essais environnementaux. Il s'agissait là d'une première mondiale, et ces essais ont été bénéfiques pour le monde entier.

Ainsi, la région des lacs expérimentaux (RLE) a permis de prouver comment certains éléments nutritifs favorisent l'eutrophisation, c'est-à-dire le surenrichissement de l'eau en plancton et en organismes végétaux qui consomment l'oxygène des lacs et réduisent leur biodiversité. En raison de ce phénomène, on interdit désormais l'utilisation de phosphore dans les détergents, ce qui aide à nettoyer les lacs du Canada et de la planète. En outre, les données de la RLE à l'égard des effets alarmants des pluies acides sur la vie dans les lacs ont permis de mieux contrôler certaines sources de pollution.

Pour en savoir plus…
www.dfo-mpo.gc.ca/science/story/ELA_f.htm

Les troupeaux de phoques nuisent-ils aux stocks de poissons de l'Atlantique?

Les eaux canadiennes de l'Atlantique Nord-Ouest renferment les plus grandes populations de phoques du Groenland, de phoques à capuchon et de phoques gris au monde. Le phoque du Groenland et le phoque à capuchon font l'objet d'une chasse commerciale depuis des siècles, et cette chasse est maintenant gérée par quotas. Après avoir connu un déclin aux XVIIIe et XIXe siècles, les troupeaux se sont reconstitués et atteignent maintenant des niveaux records, tandis que les stocks de morue et d'autres poissons de fond chutaient à leurs niveaux historiques les plus bas. Ces stocks montrent encore peu de signes de rétablissement.

Selon le Conseil pour la conservation des ressources halieutiques, groupe consultatif de scientifiques universitaires et de représentants du gouvernement et de l'industrie de la pêche, la prédation par les phoques compromet le rétablissement de certains stocks de poissons de fond.

Comment les phoques ont-ils une incidence sur les poissons de fond? Le Projet de recherche sur les phoques de l'Atlantique (PRPA) du MPO a fourni d'importantes données, certaines sans précédent et surprenantes, sur les populations de phoques du Groenland, de phoques à capuchon et de phoques gris, sur leurs habitudes et sur l'ampleur de la prédation exercée par ces mammifères marins sur la morue, grâce à de vieilles méthodes conjuguées à de nouvelles techniques.

Pour en savoir plus…
www.dfo-mpo.gc.ca/science/story/seals_f.htm

La lutte contre les envahisseurs dans le golfe du Saint-Laurent

Les biologistes de l'habitat Nathalie Simard et Michel Gilbert étudient habituellement l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, mais ils ont cette fois-ci jeté leurs filets à plancton ailleurs – dans les réservoirs de ballast d'un énorme minéralier qui fait la navette entre le Québec et l'Europe.

L'échantillonnage a été fait dans le cadre d'un projet de recherche visant à réduire le risque d'introduction d'espèces non indigènes en eaux canadiennes par les eaux de ballast. Rien que dans les Grands Lacs, plus de 160 organismes étrangers ont été introduits. La célèbre moule zébrée, qui aurait été transportée de la mer Noire dans un réservoir de ballast, couvre le fond des lacs, les quais et les coques de bateau tel un tapis vivant, et a causé des dommages de plusieurs milliards de dollars.

Il est souvent difficile de lutter contre les espèces aquatiques envahissantes, et il est presque impossible de les éradiquer. Mieux vaut miser sur la prévention pour éviter leur introduction, ou au moins retarder leur propagation, tout en améliorant nos connaissances et en recherchant des méthodes de contrôle.

Pour en savoir plus…
www.dfo-mpo.gc.ca/science/story/gulf_f.htm

Que réserve l'avenir au crabe des neiges?

La protection de la pêche du crabe des neiges est d'une importance vitale pour les milliers de personnes dont elle constitue le gagne-pain.

De nombreuses mesures réglementaires, notamment des quotas et des saisons, s'appliquent à cette nouvelle pêche qui a débuté il y a environ 40 ans. Mais un facteur en particulier a façonné la gestion de la pêche : la protection des femelles.

Les femelles adultes sont de plus petite taille que les mâles. Le MPO établit des limites de taille et exige que le maillage des casiers à crabes soit assez grand pour que la plupart des femelles adultes puissent s'évader. Les pêcheurs doivent en outre remettre à l'eau, à l'état vivant, les femelles qui n'ont pu s'évader.

Pour en savoir plus…
www.dfo-mpo.gc.ca/science/story/snow_crab_f.htm

Recherche sur le saumon du Pacifique : relever le défi climatique

Les changements climatiques de notre siècle pourraient entraîner une hausse de température d'environ deux degrés sur la côte Ouest du Canada, mais cela ne veut pas simplement dire que nous pourrons porter des vêtements plus légers. En effet, la Colombie-Britannique pourrait faire face à des inondations, à des sécheresses et à des feux de forêt pires qu'auparavant. De plus, des changements importants dans l'océan Pacifique auront une incidence tant sur les humains que sur les poissons.

Le saumon du Pacifique constitue le fondement de l'économie, de l'art et de la culture des Premières nations de la côte Ouest. Les ressources en saumon soutiennent une importante industrie de pêche commerciale et une pêche sportive en expansion. Ces ressources pourraient être gravement perturbées par les changements climatiques.

Pour en savoir plus…
www.dfo-mpo.gc.ca/science/story/salmon_f.htm

La lutte contre les envahisseurs dans le Golfe : Chris McKindsey, un chercheur du MPO, tenant un spécimen d'algue verte, appelée communément « voleur d'huîtres » ou « doigt noirou » (*Codium fragile*).

Source : Philippe Archambault.

Abonnez-vous pour recevoir automatiquement les articles scientifiques vedettes du MPO

Les abonnés seront avisés par courriel de la publication d'un nouvel article vedette sur le site Web du Secteur des sciences du MPO.

Pour vous abonner à cette liste d'envoi, il vous suffit d'envoyer un courriel à sciencebulletin@dfo-mpo.gc.ca et d'inscrire la mention « **abonnement** » à la ligne d'objet.

Pour vous désabonner, il vous suffit d'inscrire la mention « **désabonnement** » à la ligne d'objet.

Que réserve l'avenir au crabe des neiges? Cette pêche est la base de l'industrie profitable du crabe au Canada. Bernard Sainte-Marie, un chercheur du MPO, conduit la recherche pour en apprendre davantage sur la reproduction du crabe des neiges.

Source : MPO

Recherche sur le saumon du Pacifique : relever le défi climatique

Les changements climatiques de notre siècle pourraient entraîner une hausse de température d'environ deux degrés sur la côte Ouest du Canada, mais cela ne veut pas simplement dire que nous pourrons porter des vêtements plus légers. En effet, la Colombie-Britannique pourrait faire face à des inondations, à des sécheresses et à des feux de forêt pires qu'auparavant. De plus, des changements importants dans l'océan Pacifique auront une incidence tant sur les humains que sur les poissons.

Le saumon du Pacifique constitue le fondement de l'économie, de l'art et de la culture des Premières nations de la côte Ouest. Les ressources en saumon soutiennent une importante industrie de pêche commerciale et une pêche sportive en expansion. Ces ressources pourraient être gravement perturbées par les changements climatiques.

Pour en savoir plus…
[illegible]

Abonnez-vous pour recevoir automatiquement les articles scientifiques vedettes du MPO

Les abonnés seront avisés par courriel de la publication d'un nouvel article vedette sur le site Web du Secteur des sciences du MPO.

Pour vous abonner à cette liste d'envoi, il vous suffit d'envoyer un courriel à [illegible] et d'inscrire la mention « **abonnement** » à la ligne d'objet.

Pour vous désabonner, il vous suffit d'inscrire la mention « **désabonnement** » à la ligne d'objet.

La lutte contre les envahisseurs dans le Golfe : Chris McKindsey, un chercheur du MPO, tenant un spécimen d'algue verte, appelée communément « voleur d'huîtres » ou « doigt noirou » (*Codium fragile*).

Source : Philippe Archambault.

Que réserve l'avenir au crabe des neiges? Cette pêche est la base de l'industrie profitable du crabe au Canada. Bernard Sainte-Marie, un chercheur du MPO, conduit la recherche pour en apprendre davantage sur la reproduction du crabe des neiges.

Source : MPO

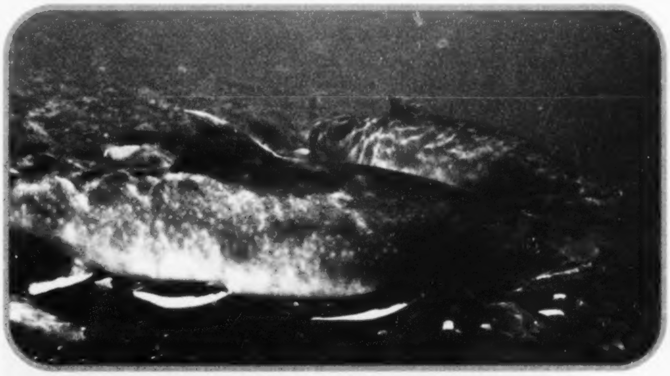
Gestion des activités scientifiques

Le Conseil de gestion des sciences (CGS) du MPO a été créé en 2005 afin d'établir l'orientation stratégique du Secteur des sciences du MPO en déterminant les priorités et en fournissant des directives en matière d'affectation des ressources. Le CGS est présidé par le sous-ministre et est constitué du sous-ministre adjoint de chaque secteur client important, de deux scientifiques chevronnés, du président du Conseil consultatif des sciences ainsi que d'un directeur général régional de la côte Est et d'un autre de la côte Ouest.

Photo : Tatiana Roesli

Lors de sa première réunion, le CGS a établi que ses premières priorités seraient l'adoption d'une approche écosystémique pour les sciences et le rétablissement de sa main-d'œuvre. Les sciences des écosystèmes sont conformes à la tendance internationale, et constituent un changement nécessaire et important de la façon dont le MPO fournit des avis et un soutien scientifiques.

Parmi les autres priorités, notons les sciences à l'appui de l'aquaculture durable, la navigation et la souveraineté, les écosystèmes aquatiques du Nord, la santé des animaux aquatiques et la *Loi sur les espèces en péril*, de même que les enjeux très importants pour les Canadiens, comme le saumon du Pacifique, les phoques et le rétablissement des stocks de morue.



La santé des animaux aquatiques constitue une priorité scientifique. En 2005, dans le cadre d'un projet concerté des directions des Sciences et de la Gestion de l'habitat du MPO, on a pris des images fixes et vidéo d'ombles à tête plate frayant dans la rivière Sheep en Alberta. Ce membre élégant de la famille des truites est indigène dans l'Ouest canadien et le nord ouest des États-Unis. En Alberta, la surpêche et des changements dans l'habitat de l'espèce ont entraîné l'appauvrissement des stocks d'omble à tête plate. En 1995, comme mesure de conservation, on a lancé un programme de pêche avec remise à l'eau. Une décennie de travaux scientifiques et de gestion des terres menés par les gouvernements fédéral et provincial, de même que la sensibilisation du public aux règlements liés à la pêche, à l'environnement et à l'habitat, ont aidé l'omble à tête plate de l'Alberta à se rétablir considérablement.

Source : Jeremy Stewart

Comité consultatif des sciences

Le Comité consultatif des sciences (CCS) fournit des avis au Conseil de gestion des sciences (CGS) du MPO sur les questions stratégiques liées aux sciences et à la technologie. Le CCS est constitué d'environ 15 personnes de l'extérieur du MPO et de 4 membres d'office du Secteur des sciences du MPO. Les membres du CCS possèdent une expérience et une expertise variées dans le domaine des pêches, des sciences et de la technologie en eau douce et en eau salée et des communications, ainsi que dans des secteurs liés à l'industrie, comme les pêches, l'exploration pétrolière et gazière, l'aquaculture, la navigation et d'autres domaines d'intérêt pour le MPO. Le président du CCS est membre du CGS et du Conseil d'experts en sciences et en technologie, ce qui permet d'assurer un lien entre les différentes fonctions consultatives, à l'intérieur du Ministère et dans l'ensemble du gouvernement. Le CCS participe au projet de renouvellement du Secteur des sciences du MPO depuis le début de l'examen des sciences en mai 2004. Le CCS a contribué à fournir un point de vue et une perspective externes des intérêts des partenaires et des clients du Secteur des sciences.

Centres d'expertise

En 2005, le Secteur des sciences du MPO a élargi le projet de création de centres d'expertise. Ces centres favorisent la collaboration et les partenariats entre le MPO et les autres ministères, les autres ordres de gouvernement, les universités, l'industrie et les collègues internationaux.

Il existe deux types de centres d'expertise scientifique : virtuel et géographique. Les centres d'expertise virtuels permettent de rassembler pour des projets particuliers une infrastructure et une expertise géographiquement dispersées. Par ailleurs, les centres d'expertise géographiques combinent des ressources humaines et une infrastructure au sein d'un même institut de recherche en vue de soutenir les travaux effectués dans un domaine spécialisé.

Quatre centres d'expertise sont actuellement en fonction

Le Centre de recherche environnementale sur le pétrole et le gaz extracôtiers (CREPGE) est un centre d'expertise virtuel qui coordonne des travaux de recherche portant sur les répercussions environnementales et océanographiques de l'exploration, de la production et du transport du pétrole extracôtier. Le CREPGE s'appuie sur l'expertise de l'Institut océanographique de Bedford pour répondre à des questions spécialisées sur les recherches portant sur le pétrole et le gaz. Le CREPGE se concentre également sur le partage des ressources et de l'expertise à l'échelle internationale. Voir : www.dfo-mpo.gc.ca/science/cooger-crepge/

Afin de déterminer si une zone d'impact est associée aux décharges d'eau de production de la plate-forme de forage Hibernia, le Centre de recherche environnementale sur le pétrole et le gaz extracôtiers (CREPGE) a effectué une mission de recherche à bord du NGCC *Hudson* afin de prélever des échantillons de la colonne d'eau, de la couche limite benthique et des sédiments près de la structure-poids. Le champ de pétrole Hibernia est situé à 315 km à l'est-sud-est de St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador), dans des eaux de 80 m de profondeur. Sur les photos, on peut voir ce qui suit : M. Ken Lee, chercheur principal et directeur exécutif du CREPGE, rince des filets de type bongo utilisés pour capturer des larves de poisson; Mme Catherine Andrews, technicienne en recherche en toxicologie chimique du MPO à St. John's, trie les échantillons prélevés à l'aide des filets de type bongo afin d'obtenir des larves de lançon aux fins d'études toxicologiques; l'appareil SloCorer est déployé à partir du pont avant du NGCC *Hudson*. On voit en arrière-plan la plate-forme Hibernia et un navire de réserve.

Source : Kelly Bentham

Le Centre national d'excellence pour la recherche aquatique dans l'Arctique (CNERAA) est un réseau virtuel d'experts dont les travaux sont axés sur le milieu marin arctique et les eaux douces. Le secrétariat du CNERAA se situe à l'Institut des eaux douces de Winnipeg.

Le Centre d'expertise sur les mammifères marins est un centre d'expertise virtuel qui réunit des experts en mammifères marins et dont le secrétariat est situé à l'Institut Maurice-Lamontagne de Mont-Joli, au Québec. Les chercheurs travaillent sur une vaste gamme de projets en vue d'obtenir de l'information sur les dynamiques, l'écologie et la santé des mammifères marins. (www.osl.gc.ca/);

Le Centre d'analyse des pesticides est un centre d'expertise géographique situé à l'Institut des eaux douces de Winnipeg. Ce centre coordonne les travaux de recherche de cinq ministères fédéraux aux fins d'appui des décisions en matière de réglementation prises par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire.

Six centres d'expertise additionnels seront pleinement fonctionnels en 2007 :

Le Centre de développement et d'application de modèles océaniques (CDAMO) sera un centre d'expertise virtuel, établi à l'Institut océanographique de Bedford, qui comprendra des experts d'Environnement Canada et du ministère de la Défense nationale. Son objectif sera de développer une

capacité de prévision et d'assimilation globale et combinée atmosphère-glace-océans pour le Canada, au moyen de modèles d'analyses rétrospectives et prévisionnelles. Le CDAMO fera partie du système océanographique opérationnel canadien.

Le Centre de recherche sur les répercussions de l'énergie hydraulique sur le poisson et son habitat intégrera l'expertise du MPO et de l'Association canadienne de l'électricité. Ce centre d'expertise virtuel, basé à Mont-Joli, au Québec, permettra d'établir les priorités de recherche tant dans les milieux marins qu'en eaux douces, en plus de fournir une expertise dans le domaine des incidences cumulatives.

Le Centre d'expertise sur la santé des animaux aquatiques sera un réseau virtuel d'experts, basé à Moncton, et comprenant des laboratoires de référence satellites à Winnipeg, à Nanaimo (C.-B.) et à Charlottetown (Î-P.-É.). Le Centre effectuera les recherches nécessaires en matière de réglementation pour appuyer le programme fédéral de réglementation.

Le Centre d'expertise pour l'évaluation des risques en milieu aquatique (CEERMA) est établi à Burlington, en Ontario. Il est lié au Réseau national de recherche sur les espèces aquatiques envahissantes, qui est financé par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, le MPO, Transports Canada et d'autres organismes. Le CEERMA concentre ses travaux sur les principales voies d'entrée des espèces aquatiques envahissantes dans les écosystèmes marins et d'eaux douces au Canada, dans le but de caractériser les facteurs qui ont une incidence sur l'établissement de ces espèces, et d'élaborer des modèles d'évaluation des risques qui régiront les politiques de gestion futures. Le CEERMA élabore des normes nationales en matière d'évaluation des risques biologiques présentés par les espèces aquatiques envahissantes, et il coordonne et suit ces évaluations au fil de leur réalisation.

On établira deux centres d'analyse des produits chimiques toxiques, qui fourniront des services d'analyse systématiques et appuyeront les travaux de recherche. Ces centres d'expertise géographique seront situés à l'Institut des sciences océanographiques de Sidney (C.-B.) et à l'Institut Maurice-Lamontagne de Mont-Joli, au Québec.

Les centres d'expertise en aquaculture seront eux aussi tant géographiques que virtuels. Une infrastructure importante existe déjà à la Station biologique de St. Andrews (N.- B.) et au Centre de recherche sur l'aquaculture et l'environnement de l'Université de la Colombie-Britannique à Vancouver. Cette infrastructure sera liée aux besoins de recherche toujours changeants.

Recherche ciblée : faits marquants de 2005-2006

Épaulards de la population résidante de l'archipel des îles de la Reine-Charlotte en Colombie-Britannique, désignée comme étant menacée.

Source : Graeme Ellis

Les épaulards du Pacifique une espèce en péril

Les épaulards du Pacifique sont protégés en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada en raison de la petite taille des populations de cette espèce et des récentes diminutions de leur abondance. Parmi les menaces susceptibles d'influer sur la survie et le rétablissement de ces populations, on compte la contamination du milieu, la perturbation physique et acoustique, ainsi que les réductions de la disponibilité ou de la qualité des salmonidés, leur principale proie. Les chercheurs du Centre d'expertise sur les mammifères marins ont évalué la possibilité que la réduction des ressources alimentaires ait pu constituer un facteur important du déclin des populations d'épaulards. Ils ont examiné les données recueillies depuis 25 ans afin de montrer que le saumon quinnat et, dans une moindre mesure, le saumon kéta, constituent des proies importantes des épaulards résidants, alors que ce n'est pas le cas d'autres espèces plus petites de salmonidés. Les variations des taux de mortalité observés par rapport à ceux attendus ont permis de dégager une forte corrélation avec les variations d'abondance du saumon quinnat, mais aucun lien avec l'abondance du saumon kéta. Une baisse très marquée de l'abondance du saumon quinnat sur l'ensemble de la côte, à la fin des années

90, a été étroitement associée à une importante diminution du taux de survie des épaulards résidants. La préférence des épaulards pour le saumon quinnat tient probablement à la taille relativement grande de cette espèce, à son taux élevé en lipides et à sa présence toute l'année dans les aires de distribution des épaulards. Au cours de l'hiver, les épaulards résidants peuvent dépendre particulièrement du saumon quinnat, principale espèce de salmonidés disponible dans les eaux côtières pendant cette période. Les épaulards pourraient être soumis à un stress nutritionnel menant à une mortalité accrue, si la quantité ou la qualité de ces proies déclinaient. Le saumon quinnat est sans contredit d'une grande importance pour les épaulards résidants. Pour déterminer si cette espèce représente le facteur de limitation principal de la productivité des épaulards, il faudra effectuer une surveillance continue des tendances démographiques à la fois des populations de saumons et des populations d'épaulards.

Études sur les tourbillons Haïda présentées dans *Deep Sea Research*

En avril 2005, un numéro spécial de *Deep Sea Research* portait sur la recherche pluridisciplinaire axée sur les tourbillons Haïda. Ces tourbillons constituent des oasis d'alimentation car ils transportent de grands volumes d'eaux et d'organismes côtiers du détroit d'Hécate au golfe d'Alaska. Le numéro spécial de *Deep Sea Research* comprend onze articles scientifiques rédigés par le personnel du Secteur des sciences du MPO et des collaborateurs internationaux, et portant sur des études menées entre 1998 et 2003 et financées par le fonds scientifique stratégique du MPO. La recherche a révélé que les tourbillons Haïda contiennent une grande partie de l'activité biologique qui a lieu dans le golfe d'Alaska – du plancton aux baleines. L'étude a également révélé que ces tourbillons transportent de l'eau et des organismes vers la zone de protection marine (ZPM) proposée du mont sous-marin Bowie, ce qui a permis d'approfondir les connaissances sur la connexité entre la ZPM et les écosystèmes côtiers : www.pac.dfo-mpo.gc.ca/sci/osap/projects/dsr2/default_e.htm.

Suivre des morues à l'aide de méthodes acoustiques

Les chercheurs du MPO qui étudient les stocks de morue du golfe du Saint-Laurent ont suivi les poissons à l'aide d'émetteurs acoustiques ou pingueurs. L'étude a confirmé qu'au moins 60 p. 100 de la population de morues du golfe migre plus loin en mer en hiver, jusque dans la zone de pêche appelée 3Ps par l'Organisation des pêches de l'Atlantique nord-ouest. Ces poissons reviennent dans le golfe en avril. Deux cent cinquante -cinq morues du golfe ont été munies d'un émetteur acoustique, et un réseau de 80 récepteurs a été établi dans les eaux de Terre-Neuve-et-Labrador au large de Port-aux-Basques, au sud-est de Burgeo et dans la partie ouest du banc Saint-Pierre. Certains récepteurs plus éloignés dans la zone 3Ps n'ont pu être récupérés, ce qui explique pourquoi on ne connaît toujours pas les déplacements des poissons une fois qu'ils ont atteint la zone 3Ps. Les données recueillies soulèvent tout de même des questions à propos des relevés d'abondance des stocks de 3Ps. Un relevé annuel est effectué en avril, à un moment où il est possible que des morues du golfe soient encore dans cette zone, ce qui pourrait donner lieu à une surestimation de l'abondance des morues dans la zone 3Ps. Ces nouvelles données scientifiques peuvent être combinées aux informations disponibles aux fins de prise de décisions en matière de planification des relevés et d'établissement de quotas pour les deux zones.

Chercheurs tenant un grand esturgeon noir. De gauche à droite : Sandra Hamel (ancienne stagiaire d'été du MPO); Pierre Nellis (MPO), Denis Fiset et Pierre-Yves Collin (ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec).

Source : Denis Fournier, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec

Répercussions du dragage sur les habitats

En réponse à une demande particulière de la Région du Québec du MPO, une équipe pluridisciplinaire de chercheurs a effectué un examen approfondi des répercussions du dragage et du dépôt de sédiments dragués sur les habitats dans les eaux de la portion médiane de l'estuaire du Saint-Laurent, près de l'île Madame. L'objectif de l'examen était d'obtenir, pour la première fois, des connaissances approfondies sur

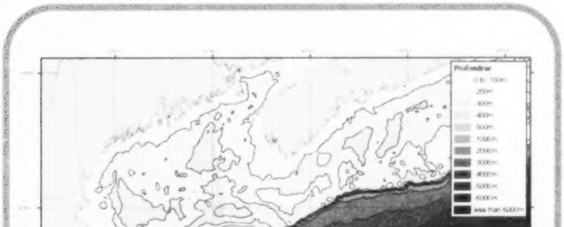
l'écosystème benthique dans la zone de transition de l'estuaire, où les eaux douces et salées se rencontrent. Les résultats de l'examen peuvent être utilisés pour formuler des recommandations stratégiques quant aux activités de dragage et au dépôt de sédiments dans la zone de transition de l'estuaire. L'examen a également révélé des informations importantes concernant un habitat essentiel pour l'esturgeon noir, espèce dont le statut préoccupe les gestionnaires des habitats du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Dans le cadre de cet examen sans précédent, on a utilisé de nouvelles méthodes, notamment la cartographie du milieu benthique et des modèles informatiques de la dispersion des sédiments. Ont participé au projet des chercheurs du MPO, le Service hydrographique du Canada et la Garde côtière canadienne, de même que des collègues scientifiques d'Environnement Canada, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, de l'Institut national de la recherche scientifique du Québec, de l'Université du Québec à Montréal et de l'Institut des sciences de la mer. Le programme de recherche se terminera par une revue, lors d'un colloque sur l'esturgeon noir qui aura lieu dans le cadre de la réunion annuelle de la American Fisheries Society.

Corridor de découverte – Connaître le plateau continental et les écosystèmes en eaux profondes

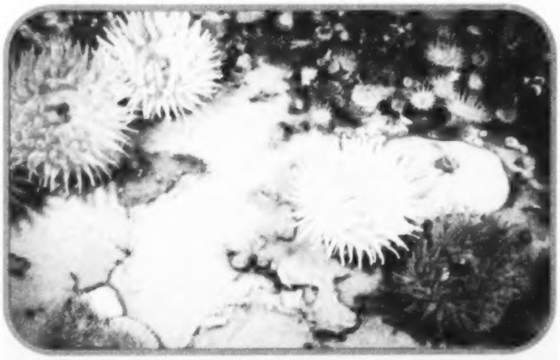
Un corridor de découverte est une bande de fond marin et la colonne d'eau qui la surplombe. Ce corridor comprend une gamme de paysages et d'habitats marins, interreliés sur le plan écologique, qui peuvent subvenir aux besoins d'une série d'organismes et soutenir des espèces et des processus auparavant inconnus. Les corridors peuvent traverser des zones où fluctuent des variables pertinentes sur le plan écologique, notamment la profondeur, la productivité et l'activité humaine, et ils servent de pôles pour des études scientifiques en collaboration.

Une stratégie quinquennale de recherche établie en 2003 (*Trois océans de biodiversité* – www.marinebiodiversity.ca/fr/reports.html) prônait l'établissement de corridors de découverte, et un corridor a été créé dans le golfe du Maine en 2004. Ce corridor traverse diverses régions biogéographiques, habitats et gradients (figure 1), et est coupé en deux parties presqu'égales par la frontière canado-américaine. Il a été accepté comme un des projets principaux du Gulf of Maine Pilot Census of Marine Life aux États-Unis (www.usm.maine.edu/gulfofmaine-census – en anglais seulement). Les informations recueillies dans le corridor de découverte permettront aux chercheurs de synthétiser les données sur les milieux benthiques et pélagiques dans le but de mieux comprendre le fonctionnement de l'écosystème.

En juin 2005, Mme Ellen Kenchington, directrice du Centre pour la biodiversité marine du MPO, et Mme Erica Head, chercheuse principale du MPO, ont mené avec succès une mission dans le corridor à bord



Emplacement du corridor de découverte dans le golfe du Maine.



Lors de la mission de recherche, on a utilisé quatre types différents de matériel d'échantillonnage. Le Videograb et le Campod, systèmes montés de caméras vidéo et d'appareils photo sous-marins mis au point par le MPO à l'Institut océanographique de Bedford, ont permis de prendre des images vidéo et des photos du fond marin, y compris celle-ci montrant des anémones de mer. Le BIONESS, système d'échantillonnage à filets multiples, a permis d'échantillonner le zooplancton dans la colonne d'eau. Un enregistreur de conductivité, de température et de profondeur a servi à mesurer les caractéristiques physiques de l'océan.

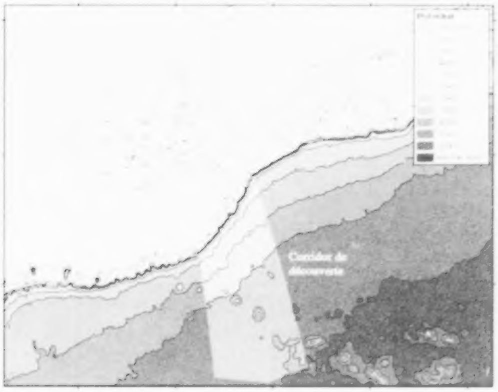
Source : Ellen Kenchington

l'écosystème benthique dans la zone de transition de l'estuaire, où les eaux douces et salées se rencontrent. Les résultats de l'examen peuvent être utilisés pour formuler des recommandations stratégiques quant aux activités de dragage et au dépôt de sédiments dans la zone de transition de l'estuaire. L'examen a également révélé des informations importantes concernant un habitat essentiel pour l'esturgeon noir, espèce dont le statut préoccupe les gestionnaires des habitats du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Dans le cadre de cet examen sans précédent, on a utilisé de nouvelles méthodes, notamment la cartographie du milieu benthique et des modèles informatiques de la dispersion des sédiments. Ont participé au projet des chercheurs du MPO, le Service hydrographique du Canada et la Garde côtière canadienne, de même que des collègues scientifiques d'Environnement Canada, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, de l'Institut national de la recherche scientifique du Québec, de l'Université du Québec à Montréal et de l'Institut des sciences de la mer. Le programme de recherche se terminera par une revue, lors d'un colloque sur l'esturgeon noir qui aura lieu dans le cadre de la réunion annuelle de la American Fisheries Society.

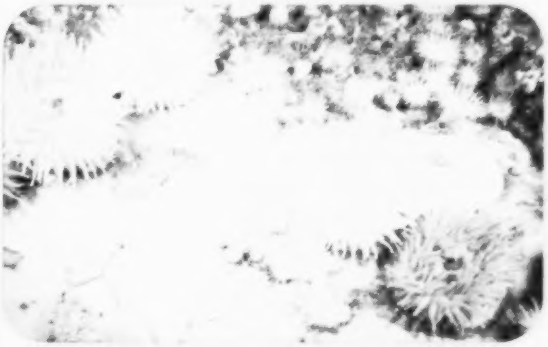
Un corridor de découverte est une bande de fond marin et la colonne d'eau qui la surplombe. Ce corridor comprend une gamme de paysages et d'habitats marins, interreliés sur le plan écologique, qui peuvent subvenir aux besoins d'une série d'organismes et soutenir des espèces et des processus auparavant inconnus. Les corridors peuvent traverser des zones où fluctuent des variables pertinentes sur le plan écologique, notamment la profondeur, la productivité et l'activité humaine, et ils servent de pôles pour des études scientifiques en collaboration.

Une stratégie quinquennale de recherche établie en 2003 (*Trois océans de biodiversité* – www.marinebiodiversity.ca/fr/reports.html) prônait l'établissement de corridors de découverte, et un corridor a été créé dans le golfe du Maine en 2004. Ce corridor traverse diverses régions biogéographiques, habitats et gradients (figure 1), et est coupé en deux parties presqu'égales par la frontière canado-américaine. Il a été accepté comme un des projets principaux du Gulf of Maine Pilot Census of Marine Life aux États-Unis (www.usm.maine.edu/gulfofmaine-census – en anglais seulement). Les informations recueillies dans le corridor de découverte permettront aux chercheurs de synthétiser les données sur les milieux benthiques et pélagiques dans le but de mieux comprendre le fonctionnement de l'écosystème.

En juin 2005, Mme Ellen Kenchington, directrice du Centre pour la biodiversité marine du MPO, et Mme Erica Head, chercheuse principale du MPO, ont mené avec succès une mission dans le corridor à bord



Emplacement du corridor de découverte dans le golfe du Maine.



Lors de la mission de recherche, on a utilisé quatre types différents de matériel d'échantillonnage. Le Videograb et le Campod, systèmes montés de caméras vidéo et d'appareils photo sous-marins mis au point par le MPO à l'Institut océanographique de Bedford, ont permis de prendre des images vidéo et des photos du fond marin, y compris celle-ci montrant des anémones de mer. Le BIONESS, système d'échantillonnage à filets multiples, a permis d'échantillonner le zooplancton dans la colonne d'eau. Un enregistreur de conductivité, de température et de profondeur a servi à mesurer les caractéristiques physiques de l'océan.

Source : Ellen Kenchington

du NGCC *Hudson*. Tous les objectifs scientifiques précis ont été atteints : recueillir des données hydrographiques à la station 2 du Programme de monitorage de la zone atlantique; procéder à des relevés de l'habitat benthique et prélever des échantillons hydrographiques ainsi que des échantillons de plancton dans les bassins Jordan et Crowell et dans le chenal Nord-Est à l'aide de matériel spécialisé; consigner les cas d'observation de la baleine noire et d'autres cétacés en migration.

Le visage protégé contre le froid, un chercheur d'ArcticNet prélève des échantillons sur la glace. En arrière-plan, on voit le navire de recherche scientifique NGCC *Amundsen*.

Source : Lucette Barber

ArcticNet et recherche sur les contaminants

ArcticNet est un important programme de recherche pluridisciplinaire qui comprend un réseau étendu de chercheurs dont la coordination est assurée par l'Université Laval. M. Robie Macdonald, de l'Institut des sciences de la mer de Sidney, en Colomie-Britannique, et M. Gary Stern, de l'Institut des eaux douces de Winnipeg, au Manitoba sont des chercheurs principaux du MPO qui dirigent des projets de recherche sur les contaminants sous l'égide d' ArcticNet. M. Stern est directeur du sous-projet 3.4 du thème 3 d'ArcticNet, *Le cycle du carbone et des polluants dans l'environnement côtier*, et codirecteur, avec M. Macdonald, du sous-projet 1.3 du thème 1, *Le cycle des polluants dans l'environnement côtier*. Leurs travaux contribuent à l'étude de l'efficacité des méthodes internationales de réglementation des contaminants tels que les BPC*, le DDT** et l'EDP***, et, dans le contexte d'autres recherches en cours, à l'étude des effets possibles des variations du climat sur les teneurs en contaminants et la santé des stocks de poissons et de mammifères marins.

* diphényle polychloré
** dichlorodiphényltrichloroéthane
*** éther diphénylique polybromé

Une expérience révèle une divergence génétique cachée sur le plan de la forme corporelle entre les populations de morues

Les études les plus récentes sur les différences génétiques entre poissons portaient sur les différences à l'échelle moléculaire. Cependant, les résultats de ces études peuvent ne pas refléter de façon exacte la divergence entre les caractères génétiques quantitatifs et adaptatifs des poissons. Contrairement aux caractères génétiques moléculaires, les caractères quantitatifs peuvent varier selon les conditions environnementales. Par conséquent, pour faire la distinction entre les effets génétiques et les effets environnementaux sur les caractères quantitatifs (p. ex., le taux de croissance et la forme corporelle), il faut effectuer en laboratoire des expériences dans le cadre desquelles des poissons de différents groupes sont élevés dans les mêmes milieux artificiels. Une expérience en laboratoire portant sur des morues de quatre populations de l'Atlantique nord-ouest a été menée par le MPO en collaboration avec des chercheurs des universités Dalhousie et Memorial. Cette expérience a révélé des différences génétiques frappantes sur le plan de la forme corporelle entre populations élevées en laboratoire et ce, même si aucune différence n'était manifeste en milieu naturel. Les différences génétiques de forme corporelle entre les populations semblent être apparues afin de contrer les effets opposés du milieu sur la forme en milieu naturel. Ces résultats suggèrent que la majorité de la diversité génétique sur le plan de la morphologie des poissons pourrait être cachée, et qu'une sélection axée sur la même forme corporelle optimale donne lieu à une divergence génétique entre les populations qui vivent dans des milieux aux effets opposés.

Recherche sur le saumon atlantique

Certaines des rivières à saumon les plus prisées au Canada sont situées dans la Région du Golfe du MPO. Dans cette région, le MPO concentre ses efforts de recherche sur le stade en eau douce du saumon atlantique (*Salmo salar*) – les premières années du cycle de vie et la remonte en rivière des saumons adultes, après la période d'engraissement en mer. À cette fin, la Section des poissons diadromes du MPO utilise de nombreux outils de recherche distribués sur les rivières à saumon de la région, allant des filets d'échantillonnage aux marques

électroniques. En été, les activités scientifiques consistent principalement à estimer la quantité de saumons juvéniles dans les rivières, ce qui donne une bonne idée du succès de la reproduction des derniers automnes ainsi que de la santé générale de l'espèce à l'intérieur de l'écosystème. Le régime d'échantillonnage en place est également essentiel à la surveillance et à l'étude de certaines espèces qui pourraient être désignées comme étant en péril, comme le bar rayé et l'alose.

Marquage de saumons atlantiques adultes à l'aide d'un filet-trappe à Millerton, au Nouveau-Brunswick. La photo montre Kassie Blackmore, étudiante membre de la Northumberland Salmon Protection Association, et John Hayward, du MPO, qui tient le saumon.

Source : Shane Matchett

Principales réussites en matière de surveillance

Le Programme de monitorage de la zone atlantique (PMZA) du Secteur des sciences du MPO contribue, dans le respect des normes internationales, à un système d'observation à long terme, systématique et durable qui fournit des données océanographiques de base, des produits à valeur ajoutée et des services relatifs à l'état actuel de l'écosystème marin de la côte Atlantique.

Il est facile d'obtenir les données du PMZA par l'intermédiaire du portail Internet du Service des données sur le milieu marin (SDMM) du Ministère (www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/meds/home_f.htm). Le PMZA a également mis en place des formats normalisés de préparation de rapports, y compris le rapport sur l'état des écosystèmes, et publie des documents de recherche acceptés par un comité de lecture, comme le bulletin PMZA (www.meds-sdmm dfo-mpo.gc.ca/zmp/ main_zmp_f.html).

Le programme du PMZA au cours de l'année a beaucoup contribué à l'accroissement des connaissances sur l'écosystème. Mentionnons premièrement un accroissement important de l'échantillonnage chimique et biologique, qui a mené à une description et à une compréhension bien meilleures de l'écosystème. Deuxièmement, on a fourni un effort cohérent, coordonné, concerté et solide dans les régions de l'Atlantique afin d'effectuer une évaluation détaillée des conditions environnementales dans l'ensemble de la zone atlantique. Enfin, on a fait des efforts continus visant à relever et à régler des questions particulières importantes pour l'écosystème. Il s'agit de l'envahissement du golfe du Saint-Laurent par l'espèce de phytoplancton du Pacifique *Neodenticula seminæ*, de l'étude des changements à long terme du plancton dans la région de la plate-forme néo-écossaise et de la partie sud du plateau de Terre-Neuve par l'intermédiaire du programme d'enregistrement du plancton en continu, de la relation entre le succès de classes d'âge de l'aiglefin dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et le moment de la prolifération phytoplanctonique printanière, et d'un apport important à l'examen de l'écosystème de la partie est de la plate-forme néo-écossaise.

Le PMZA fournit également la base des contributions canadiennes au Système mondial d'observation de l'océan et aux réseaux nationaux et internationaux connexes de surveillance et d'observation des écosystèmes.

Des chercheurs du MPO détectent la présence d'un parasite de l'huître plate dans les eaux de la Colombie-Britannique

Le protiste parasite *Bonamia ostreæ* (la cause d'une maladie préoccupante de l'huître désignée par l'Organisation mondiale de la santé animale) a été observé pour la première fois chez les huîtres plates (*Ostrea edulis*) d'élevage de la Colombie-Britannique en 2005. Avant cette première observation, on savait déjà que le parasite est parfois observé sur les deux côtes des États-Unis et qu'il a entraîné la mort d'un nombre considérable d'huîtres en Europe. On suppose qu'il a été introduit en Colombie-Britannique par l'intermédiaire d'embryons d'huîtres plates importés de zones enzootiques dans l'État de Washington. Bien que le parasite soit jugé responsable de cas de mortalité d'huîtres plates à un site en Colombie-Britannique, l'industrie de l'huître plate est petite (< 0,5 p. 100 des huîtres vendues sur le marché par les producteurs de la province) et les principales espèces d'élevage, l'huître creuse du Pacifique (*Crassostrea gigas*) et l'huître plate indigène (*Ostrea concaphila*),

sont capables de résister à l'infection par le parasite. À ce jour, le parasite n'a pas été repéré chez les huîtres du Canada atlantique.

Programme de monitorage des algues toxiques

Les biotoxines qui causent l'intoxication par phycotoxine paralysante (IPP) et l'intoxication par phycotoxine amnestique (IPA) sont les toxines les plus dangereuses et les plus répandues dans les eaux canadiennes. Dans le réseau hydrographique du golfe du Saint-Laurent, les cas d'IPP et d'IPA sont liés respectivement aux proliférations du dinoflagellé *Alexandrium tamarense* et de la diatomée *Pseudo-nitzschia seriata*. Ces algues peuvent tuer des poissons, contaminer des mollusques par des toxines, forcer l'arrêt des activités d'élevage à grands coûts sociaux et économiques et, dans le pire des cas, être dommageables pour la santé humaine. La fréquence et la répartition géographique des proliférations de ces algues toxiques augmentent partout dans le monde pour des raisons encore mal comprises. Parmi les causes possibles, il convient de souligner l'enrichissement des eaux côtières en éléments nutritifs en raison des activités humaines. L'estuaire et le golfe du Saint-Laurent constituent une région reconnue comme étant un point chaud pour les algues toxiques, ce qui explique pourquoi des chercheurs de l'Institut Maurice-Lamontagne du MPO surveillent et étudient les proliférations d'algues toxiques depuis 1989. Le programme comprend la collecte d'espèces d'algues nuisibles et toxiques à 11 stations de surveillance regroupées en réseau autour du Golfe, et permet l'approfondissement des connaissances sur la dynamique de ces algues et sur les conditions environnementales qui favorisent leur croissance. Les travaux d'élaboration de nouvelles technologies d'observation permettant la détection rapide des algues toxiques et de modèles de prévision des proliférations de ces algues constituent également des activités importantes des chercheurs du MPO. Pour en savoir plus... www.osl.gc.ca/fr/info/publications/monitorage.html

Le problème de l'hypoxie : les faibles concentrations d'oxygène observées dans les eaux marines côtières

La compréhension des répercussions de l'hypoxie sur les eaux du golfe du Saint-Laurent constituait un des principaux objectifs des recherches menées à l'Institut Maurice-Lamontagne à Mont-Joli, au Québec. Pour leur part, des chercheurs de l'Institut des sciences de la mer de Sidney, en Colombir-Britannique ont suivi les tendances à la baisse de la concentration d'oxygène liée aux changements de la ventilation de la couche supérieure de l'océan dans le Pacifique nord-est.

Des études sur l'estuaire du Saint-Laurent menées en 2005 ont contribué à l'accumulation d'éléments tendant à démontrer que la tendance à la baisse de la concentration d'oxygène (hypoxie) se répand dans les milieux marins côtiers du monde entier, ce qui entraîne des conséquences biogéochimiques et écologiques importantes. Trois facteurs peuvent causer l'hypoxie en milieu côtier : 1) des apports terrestres accrus de matière organique et de substances nutritives; 2) des changements dans les régimes des vents côtiers; 3) la formation en haute mer d'eaux appauvries en oxygène, et l'intrusion de ces eaux dans des zones côtières suite à des changements dans la circulation côtière. La combinaison des facteurs 1 et 3 a causé une baisse des concentrations d'oxygène dans les eaux du fond du bas estuaire du Saint-Laurent. Une grande partie de cette perte d'oxygène est attribuable à la baisse graduelle de la proportion d'eau riche en oxygène du courant du Labrador dans la masse d'eau qui pénètre dans le golfe du Saint-Laurent à partir de l'Atlantique nord-ouest, ce problème étant exacerbé par des stress anthropiques touchant le bilan local de carbone organique. Les répercussions écologiques sont variées : mortalité animale à grande échelle, variations de la répartition des espèces, variations de la biodiversité, à un stress physiologique et autres effets sublétaux, comme une réduction de la croissance ou de la reproduction, etc.

Sur la côte du Pacifique, des chercheurs de l'Institut des sciences de la mer ont étudié une série chronologique des concentrations d'oxygène mesurées durant 20 ans à la station océanique Papa. Cette série a révélé une tendance à la baisse qui semble liée aux changements de la ventilation de la couche supérieure de l'océan. La station océanique Papa, aussi connue sous le nom de station P, se trouve dans le golfe d'Alaska, à 50° de latitude nord et 145° de longitude ouest. Cette baisse des concentrations d'oxygène en haute mer pourrait faire passer certains écosystèmes côtiers ou écosystèmes de plateau continental, qui se trouvaient à un certain moment juste au-dessus du seuil d'hypoxie, sous le seuil critique, ce qui contribuerait à accroître la fréquence et la prévalence du phénomène d'hypoxie à l'échelle de la planète. Cette tendance à la baisse des concentrations d'oxygène à la station Papa constitue une menace écologique importante pour les animaux benthiques et démersaux vivant dans la partie supérieure du talus continental au large de l'île de Vancouver.

Les capteurs d'oxygène installés en 2004 sur quatre profileurs Argo canadiens continuent d'aider le MPO à surveiller en temps réel les concentrations d'oxygène dans le Pacifique nord-est et dans l'Atlantique nord-ouest. En 2006, le MPO installera six nouveaux profileurs munis de capteurs d'oxygène dans le Pacifique nord-est et cinq autres dans l'Atlantique nord-ouest, dans le but d'améliorer la surveillance des changements de la ventilation de la couche supérieure de l'océan et du fonctionnement de la pompe biologique océanique.

Profils de données océaniques obtenus dans le cadre du programme Argo

Trente pays déploient des profileurs dérivants qui enregistrent des mesures océanographiques à différentes profondeurs. À la fin de 2005, 2 400 profileurs étaient en usage. Ces profileurs produisent chaque année 87 000 profils de données océaniques que les climatologues utilisent pour faire des prévisions météorologiques et climatiques, pour planifier les activités de pêche, etc. (www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/meds/prog_int/argo/argohome_f.html).

Bouées océanographiques et imagerie satellite

Avec une aide financière de l'Agence spatiale canadienne, des chercheurs du MPO ont terminé l'installation, dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, de cinq bouées océanographiques alimentées en énergie par des panneaux solaires. Ces bouées serviront à recueillir des données océanographiques et météorologiques, y compris des données sur la teneur en chlorophylle, la température de l'eau en surface, la salinité ainsi que les vents et l'humidité en surface. Ces données serviront principalement à valider d'autres types d'informations obtenues grâce à la télédétection par satellite. Les données sont transmises presque en temps réel à l'Institut Maurice-Lamontagne et affichées sans délai sur une page Web du portail de l'Observatoire du Saint-Laurent (www.osl.gc.ca/thermographes/fr/index.html).

Un chercheur utilise un échantillonneur à rosette pour enregistrer la température et la salinité de l'eau, et recueillir des échantillons d'eau à différentes profondeurs dans la colonne d'eau.

Source : François Saucier

Le complexe de la baie d'Hudson, gigantesque et de nature sensible

Une autre zone sensible qui a fait l'objet d'une surveillance attentive en 2005 est le complexe de la baie d'Hudson. Cette région, qui englobe la baie d'Hudson, le détroit d'Hudson, le bassin Foxe et la baie d'Ungava, est l'un des plus grands bassins hydrologiques du continent. Elle contribue de façon importante au courant du Labrador et constitue une entité océanographique importante qui a une incidence sur l'hydrographie et la productivité biologique des plates-formes de l'Atlantique nord-est du Canada et des États-Unis. Environ la moitié des populations Inuit du Nunavut et du Nunavik vivent dans cette région, et utilisent celle-ci aux fins de chasse et de pêche, de transport de fournitures et de biens durant la saison sans glace et de développement économique. La grande biodiversité de la région illustre l'incidence importante des eaux de l'Arctique et de l'Atlantique.

La Région du Québec du MPO a lancé un programme de modélisation et d'observation qui vise à préparer une description minimale de l'état actuel de cette région dans le cadre du programme MERICA (études des MERS intérieures du CAnada), grâce à des missions d'échantillonnage en 2003, 2004 et 2005. Ont participé à ce programme de surveillance des scientifiques de diverses régions du MPO (Québec, Centre et Arctique, et Atlantique), un certain nombre d'universités québécoises (l'Institut des sciences de la mer de l'Université du Québec à Trois-Rivieres, l'Université du Québec à Montréal et l'Université Laval) et diverses autres organisations (la Woods Hole Oceanographic Institution et Québec-Océans). Le programme a été réalisé lors de périodes d'utilisation de navires fournies par la Garde côtière canadienne lorsque les circonstances s'y prêtaient. De plus, le programme MERICA englobait la composante nordique du programme des espèces en péril de la Région du Québec du MPO, et il représentait une composante importante du programme du Centre national d'excellence pour la recherche aquatique dans l'Arctique du MPO. Parmi les données importantes relatives à l'océanographie et aux ressources vivantes

qui ont été obtenues, notons celles sur la température, la salinité, les courants, les éléments nutritifs, l'oxygène, l'abondance et la biodiversité des organismes vivants, les contaminants, etc. L'objectif à long terme du programme est de mettre au point un système intégré de modélisation et d'observation pour détecter, surveiller et prédire les changements océaniques et écosystémiques du complexe de la baie d'Hudson. La collecte de données dans le cadre du programme de stations d'échantillonnage MERICA avait pour objectif principal de répondre à des questions clés relatives aux effets des changements climatiques sur le cycle de production du carbone et sur l'évolution de la biodiversité dans le complexe de la baie d'Hudson, dans le cadre d'un scénario général de réchauffement du climat.

Des chasseurs et trappeurs locaux aident les chercheurs d'ArcticNet dans leurs travaux de surveillance ou autres, rendant ainsi possibles les missions de recherche dans le Grand Nord.

Source : Owen Owens, ArcticNet

ArcticNet – Surveillance communautaire

Cet important programme de recherche pluridisciplinaire dans le Nord, qui regroupe un vaste réseau de chercheurs, comprend de nombreux volets auxquels le MPO participe. Dans un des volets de surveillance du programme, le MPO collabore avec l'Université du Manitoba et des habitants des régions nordiques à la réalisation d'un programme de surveillance communautaire axé sur la glace de mer ainsi que sur la variabilité et les changements climatiques. Ce programme rassemble des membres de l'Initiative des écosystèmes du Nord, de l'Institut de recherche Aurora et des collectivités, comme celles de Tuktoyaktuk, de Sachs Harbour, de Paulatuk, de Holman Island et de Sanikiluak. On a installé à proximité des collectivités des stations de météorologie en surface établies sur la glace de mer de première année. Les données télémétriques obtenues sont transmises aux bureaux locaux du comité des chasseurs et des trappeurs ou aux écoles de la région aux fins d'archivage. Toutes les deux semaines, des membres du comité des chasseurs et des trappeurs visitent les stations, y prélèvent des échantillons de glace de mer et de neige et y prennent des photos. L'information est transmise à l'Université du Manitoba où elle est transférée sur le site Web du programme de surveillance communautaire. Pour en savoir davantage sur ArcticNet, visitez le site Web d'ArcticNet (www.arcticnet-ulaval.ca/index.php?fa=ArcticNet.showArcticNet.fr).

Identification et cartographie des assemblages de poissons démersaux dans le détroit de Davis et la baie de Baffin

Afin d'étudier l'abondance des poissons et d'obtenir de nouvelles données sur les assemblages de poissons, le MPO a travaillé sur un projet de recherche qu'il finance conjointement avec divers partenaires du Nunavut. Les chercheurs ont utilisé le navire de recherche *Paamiut* de l'Institut des ressources naturelles du Groenland pour étudier les assemblages de poissons dans le détroit de Davis et dans le sud de la baie de Baffin, un plan d'eau polaire profond relativement isolé et unique parmi les mers de l'Arctique. Les chercheurs ont pu comparer les résultats dans l'ensemble de la zone du stock, puisque seul le navire *Paamiut* a été utilisé pour évaluer les eaux canadiennes et celles du Groenland. Le MPO espère poursuivre ces relevés plurispécifiques afin d'acquérir les données à long terme nécessaires pour suivre les tendances liées aux populations de poissons.

Fluctuations du niveau de l'eau : assurer un équilibre entre les besoins en énergie et les besoins écologiques

Des chercheurs et des ingénieurs du MPO, du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario et de Brookfield Power Corporation Ltd. collaborent à une expérience à long terme de gestion et d'évaluation environnementale adaptatives visant à déterminer si la régulation du taux de variation du débit d'eau dans les turbines d'un barrage hydro-électrique peut fournir un milieu plus favorable pour les poissons, tout en permettant de maximiser la production d'énergie. On utilise le plan d'expérience avant-après avec groupe témoin pour obtenir les meilleurs résultats scientifiques dans le cadre de cette expérience à l'échelle d'un écosystème. L'expérience est menée sur la rivière Magpie, près de Wawa, en Ontario, sur un segment de rivière d'environ 40 km situé entre les centrales des chutes Steephill et Magpie. La rivière témoin est la rivière Batchawana, située environ

60 km au nord de Sault Ste. Marie, en Ontario, qui ne compte aucun barrage. L'étape « avant » de l'étude est maintenant terminée. Les principales composantes de l'étude sont les suivantes : les paramètres de l'habitat physique, la géomorphologie fluviale, les caractéristiques des communautés de poissons, la dérive des proies des poissons et des invertébrés, le comportement de l'omble de fontaine, la dynamique trophique et une analyse économique du coût des variations du débit à des installations en Ontario. Une fois les conditions de base établies pour les deux rivières, les restrictions en matière de variation du débit ont été éliminées. La surveillance durant la période « après », ou étape expérimentale, se poursuivra jusqu'en 2007. Si un effet est décelé, les restrictions pourraient être remises en vigueur progressivement, dans le but d'équilibrer les besoins en énergie et les besoins écologiques pendant l'étape d'évaluation. Les résultats seront inclus dans les lignes directrices et les politiques fédérales et provinciales en matière d'hydroélectricité, ce qui facilitera les décisions axées sur la science concernant les variations du débit aux centrales. Les méthodes élaborées seront intégrées à des programmes de surveillance de l'efficacité des plans de gestion de l'eau à des centrales hydroélectriques existantes et nouvelles de l'Ontario.

Dénombrement du saumon du Pacifique à l'aide d'un sonar

Entre août et en octobre 2005, on a utilisé avec succès un sonar imageur DIDSON pour estimer les échappées de saumon rouge (*Oncorhynchus nerka*) dans la rivière Horsefly, qui fait partie du réseau du lac Quesnel dans le bassin versant du fleuve Fraser en Colombie-Britannique. La rivière Horsefly a été choisie pour cette première utilisation du sonar parce que 2005 a été une année importante dans le cycle du stock de cette rivière et parce qu'un programme de marquage-recapture y a également été mené, ce qui a facilité les comparaisons entre ces méthodes d'estimation des échappées. La comparaison des dénombrements visuels et des dénombrements par le sonar DIDSON a permis de conclure que les dénombrements par le sonar ne sont pas biaisés par des poissons non détectés et sont aussi exacts que les dénombrements visuels. Le sonar DIDSON permettra au personnel chargé de l'évaluation des stocks de surveiller les échappées de reproducteurs 24 heures par jour pendant toute la durée de la remonte et ce, que l'eau soit turbide ou claire. Comme deux ou trois employés examinent les dossiers, les estimations des échappées quotidiennes peuvent être obtenues la journée suivant l'enregistrement des données. Le programme de 2005

Les saumons rouges qui remontent la rivière Horsefly ont été dirigés vers une ouverture large de 11 m dans une barrière. Des dénombrements visuels ont été effectués à l'aide d'images obtenues grâce à un dispositif acoustique à haute fréquence. Le taux maximal de passage de saumons rouges observé était d'environ 8 000 poissons à l'heure pendant la saison.

Source : Rob Dolighan, ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique

est un excellent exemple de transfert de technologie, depuis l'évaluation et la mise à l'essai de nouvelles méthodes et de nouveau matériel jusqu'à la mise en œuvre de ceux-ci grâce à une formation interministérielle du personnel. Le sonar DIDSON fournit une approche pratique et économique pour estimer les échappées de saumon rouge dans certaines régions terminales à l'intérieur du bassin versant du fleuve Fraser.

Biotechnologie et génomique

Les chercheurs du MPO produisent de l'information et utilisent des outils et techniques biotechnologiques pour élaborer des outils de gestion et formuler des avis scientifiques, notamment aux fins suivantes : l'identification précise et rapide des stocks pour la prise des décisions de gestion des pêches en temps réel; la création d'outils sensibles pour la détermination et l'élaboration de méthodes d'atténuation ou de traitement des maladies des animaux aquatiques; l'identification précise de populations dont la gestion soulève des préoccupations, notamment les populations d'espèces en péril; l'élaboration d'outils permettant d'atteindre les objectifs en matière de biodiversité; la réalisation d'analyses métagénomiques visant la biorestauration (l'utilisation de micro-organismes pour dégrader les produits chimiques toxiques dans le milieu aquatique) et la compréhension des composants des écosystèmes; la détermination et la surveillance des réactions physiologiques aux changements environnementaux;

qui ont été obtenues, notons celles sur la température, la salinité, les courants, les éléments nutritifs, l'oxygène, l'abondance et la biodiversité des organismes vivants, les contaminants, etc. L'objectif à long terme du programme est de mettre au point un système intégré de modélisation et d'observation pour détecter, surveiller et prédire les changements océaniques et écosystémiques du complexe de la baie d'Hudson. La collecte de données dans le cadre du programme de stations d'échantillonnage MERICA avait pour objectif principal de répondre à des questions clés relatives aux effets des changements climatiques sur le cycle de production du carbone et sur l'évolution de la biodiversité dans le complexe de la baie d'Hudson, dans le cadre d'un scénario général de réchauffement du climat.

Des chasseurs et trappeurs locaux aident les chercheurs d'ArcticNet dans leurs travaux de surveillance ou autres, rendant ainsi possibles les missions de recherche dans le Grand Nord.

Source : Owen Owens, ArcticNet

Cet important programme de recherche pluridisciplinaire dans le Nord, qui regroupe un vaste réseau de chercheurs, comprend de nombreux volets auxquels le MPO participe. Dans un des volets de surveillance du programme, le MPO collabore avec l'Université du Manitoba et des habitants des régions nordiques à la réalisation d'un programme de surveillance communautaire axé sur la glace de mer ainsi que sur la variabilité et les changements climatiques. Ce programme rassemble des membres de l'Initiative des écosystèmes du Nord, de l'Institut de recherche Aurora et des collectivités, comme celles de Tuktoyaktuk, de Sachs Harbour, de Paulatuk, de Holman Island et de Sanikiluak. On a installé à proximité des collectivités des stations de météorologie en surface établies sur la glace de mer de première année. Les données télémétriques obtenues sont transmises aux bureaux locaux du comité des chasseurs et des trappeurs ou aux écoles de la région aux fins d'archivage. Toutes les deux semaines, des membres du comité des chasseurs et des trappeurs visitent les stations, y prélèvent des échantillons de glace de mer et de neige et y prennent des photos. L'information est transmise à l'Université du Manitoba où elle est transférée sur le site Web du programme de surveillance communautaire. Pour en savoir davantage sur ArcticNet, visitez le site Web d'ArcticNet (www.arcticnet-ulaval.ca/index.php?fa=ArcticNet.showArcticNet.fr).

Afin d'étudier l'abondance des poissons et d'obtenir de nouvelles données sur les assemblages de poissons, le MPO a travaillé sur un projet de recherche qu'il finance conjointement avec divers partenaires du Nunavut. Les chercheurs ont utilisé le navire de recherche *Paamiut* de l'Institut des ressources naturelles du Groenland pour étudier les assemblages de poissons dans le détroit de Davis et dans le sud de la baie de Baffin, un plan d'eau polaire profond relativement isolé et unique parmi les mers de l'Arctique. Les chercheurs ont pu comparer les résultats dans l'ensemble de la zone du stock, puisque seul le navire *Paamiut* a été utilisé pour évaluer les eaux canadiennes et celles du Groenland. Le MPO espère poursuivre ces relevés plurispécifiques afin d'acquérir les données à long terme nécessaires pour suivre les tendances liées aux populations de poissons.

Des chercheurs et des ingénieurs du MPO, du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario et de Brookfield Power Corporation Ltd. collaborent à une expérience à long terme de gestion et d'évaluation environnementale adaptatives visant à déterminer si la régulation du taux de variation du débit d'eau dans les turbines d'un barrage hydro-électrique peut fournir un milieu plus favorable pour les poissons, tout en permettant de maximiser la production d'énergie. On utilise le plan d'expérience avant-après avec groupe témoin pour obtenir les meilleurs résultats scientifiques dans le cadre de cette expérience à l'échelle d'un écosystème. L'expérience est menée sur la rivière Magpie, près de Wawa, en Ontario, sur un segment de rivière d'environ 40 km situé entre les centrales des chutes Steephill et Magpie. La rivière témoin est la rivière Batchawana, située environ

60 km au nord de Sault Ste. Marie, en Ontario, qui ne compte aucun barrage. L'étape « avant » de l'étude est maintenant terminée. Les principales composantes de l'étude sont les suivantes : les paramètres de l'habitat physique, la géomorphologie fluviale, les caractéristiques des communautés de poissons, la dérive des proies des poissons et des invertébrés, le comportement de l'omble de fontaine, la dynamique trophique et une analyse économique du coût des variations du débit à des installations en Ontario. Une fois les conditions de base établies pour les deux rivières, les restrictions en matière de variation du débit ont été éliminées. La surveillance durant la période « après », ou étape expérimentale, se poursuivra jusqu'en 2007. Si un effet est décelé, les restrictions pourraient être remises en vigueur progressivement, dans le but d'équilibrer les besoins en énergie et les besoins écologiques pendant l'étape d'évaluation. Les résultats seront inclus dans les lignes directrices et les politiques fédérales et provinciales en matière d'hydroélectricité, ce qui facilitera les décisions axées sur la science concernant les variations du débit aux centrales. Les méthodes élaborées seront intégrées à des programmes de surveillance de l'efficacité des plans de gestion de l'eau à des centrales hydroélectriques existantes et nouvelles de l'Ontario.

Entre août et en octobre 2005, on a utilisé avec succès un sonar imageur DIDSON pour estimer les échappées de saumon rouge (*Oncorhynchus nerka*) dans la rivière Horsefly, qui fait partie du réseau du lac Quesnel dans le bassin versant du fleuve Fraser en Colombie-Britannique. La rivière Horsefly a été choisie pour cette première utilisation du sonar parce que 2005 a été une année importante dans le cycle du stock de cette rivière et parce qu'un programme de marquage-recapture y a également été mené, ce qui a facilité les comparaisons entre ces méthodes d'estimation des échappées. La comparaison des dénombrements visuels et des dénombrements par le sonar DIDSON a permis de conclure que les dénombrements par le sonar ne sont pas biaisés par des poissons non détectés et sont aussi exacts que les dénombrements visuels. Le sonar DIDSON permettra au personnel chargé de l'évaluation des stocks de surveiller les échappées de reproducteurs 24 heures par jour pendant toute la durée de la remonte et ce, que l'eau soit turbide ou claire. Comme deux ou trois employés examinent les dossiers, les estimations des échappées quotidiennes peuvent être obtenues la journée suivant l'enregistrement des données. Le programme de 2005

Les saumons rouges qui remontent la rivière Horsefly ont été dirigés vers une ouverture large de 11 m dans une barrière. Des dénombrements visuels ont été effectués à l'aide d'images obtenues grâce à un dispositif acoustique à haute fréquence. Le taux maximal de passage de saumons rouges observé était d'environ 8 000 poissons à l'heure pendant la saison.

Source : Rob Dolighan, ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique

est un excellent exemple de transfert de technologie, depuis l'évaluation et la mise à l'essai de nouvelles méthodes et de nouveau matériel jusqu'à la mise en œuvre de ceux-ci grâce à une formation interministérielle du personnel. Le sonar DIDSON fournit une approche pratique et économique pour estimer les échappées de saumon rouge dans certaines régions terminales à l'intérieur du bassin versant du fleuve Fraser.

Les chercheurs du MPO produisent de l'information et utilisent des outils et techniques biotechnologiques pour élaborer des outils de gestion et formuler des avis scientifiques, notamment aux fins suivantes : l'identification précise et rapide des stocks pour la prise des décisions de gestion des pêches en temps réel; la création d'outils sensibles pour la détermination et l'élaboration de méthodes d'atténuation ou de traitement des maladies des animaux aquatiques; l'identification précise de populations dont la gestion soulève des préoccupations, notamment les populations d'espèces en péril; l'élaboration d'outils permettant d'atteindre les objectifs en matière de biodiversité; la réalisation d'analyses métagénomiques visant la biorestauration (l'utilisation de micro-organismes pour dégrader les produits chimiques toxiques dans le milieu aquatique) et la compréhension des composants des écosystèmes; la détermination et la surveillance des réactions physiologiques aux changements environnementaux;

la recherche à l'appui de l'élaboration et de la mise en œuvre de règlements relatifs aux animaux aquatiques aux caractères nouveaux. Le Programme de recherche et développement en génomique et en biotechnologie aquatique du Secteur des sciences du MPO a permis de cerner quatre thèmes de recherche stratégique dans le cadre desquels il est possible d'intégrer des technologies fonctionnelles et novatrices permettant d'améliorer la précision, la sensibilité et la rapidité d'obtention d'informations visant la formulation d'avis scientifiques et l'élaboration d'outils de gestion. Les quatre thèmes de recherche stratégique interreliés sont les suivants : biotechnologie et établissement de profils des ressources aquatiques; biotechnologie et santé des animaux aquatiques; biotechnologie et santé des écosystèmes aquatiques; étude de la réglementation relative aux animaux aquatiques aux caractères nouveaux.

Points saillants des avis fournis

Processus consultatif et publications scientifiques

Le Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) coordonne le processus consultatif du Secteur des sciences du MPO en collaboration avec les Centres des avis scientifiques régionaux. Ce réseau de coordination est chargé de faire respecter des normes d'excellence élevées dans la prestation de renseignements scientifiques évalués par les pairs et d'avis permettant la prise de décisions judicieuses. Au cours de la dernière année, quelque 70 réunions de consultation (examens par les pairs et ateliers) ont été tenues, et plus de 200 publications scientifiques (avis scientifiques, documents de recherche et comptes rendus) ont été diffusées. Outre des questions courantes d'évaluation des stocks, ces publications couvraient un nombre croissant de questions nouvelles (évaluations écosystémiques, espèces en péril, espèces envahissantes, répercussions de l'aquaculture, etc.). En 2005, le SCCS a diffusé plusieurs rapports consultatifs particulièrement notables, dont des rapports sur la morue, le crabe des neiges et d'autres espèces d'intérêt particulier, et des rapports documentant les enjeux relatifs aux espèces en péril et aux écosystèmes. Pour voir les publications et les calendriers des activités du SCCS, aller à www.dfo-mpo.gc.ca/csas/csas/home-accueil_f.htm.

Le Secteur des sciences à l'appui de la *Loi sur les espèces en péril*

Le Secteur des sciences du MPO a participé en 2005 à 14 examens scientifiques par les pairs portant sur plus de 70 espèces. Les données que détient le MPO sur les espèces d'intérêt prioritaire sont examinées par des pairs avant d'être évaluées par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Sept espèces ont fait l'objet de ce genre d'examen en 2005, y compris l'anguille d'Amérique et plusieurs espèces de sébaste du Pacifique. Les rapports de situation d'espèces préparés par le COSEPAC sont également examinés par des pairs. Plus de 40 rapports du genre ont été examinés par des scientifiques régionaux en 2005.

Un aspect clé des avis scientifiques formulés à l'appui de la *Loi sur les espèces en péril* est l'établissement du potentiel de rétablissement des espèces évaluées par le COSEPAC, et dont on envisage l'inscription à la liste de la *Loi sur les espèces en péril*. En 2005, on a étudié le potentiel de rétablissement de 30 espèces. La plupart de celles-ci étaient des espèces d'eau douce, mais quelques-unes étaient des espèces marines, dont la raie tachetée et le bar rayé (diadrome), ainsi que le béluga.

Le Secteur des sciences du MPO tient également des ateliers dans le but de peaufiner des techniques et des outils scientifiques destinés à aider le Ministère à appliquer la *Loi sur les espèces en péril*. En 2005, on a tenu deux ateliers de ce genre. Le premier portait sur l'élaboration d'un cadre d'évaluation des dommages acceptables aux espèces dulçaquicoles et la délivrance d'autorisation de détérioration, de destruction ou de perturbation de l'habitat en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*. Le second portait sur la détermination des caractéristiques d'une population rétablie, et avait pour objectif de fixer des cibles et des objectifs de rétablissement pour les espèces inscrites. Pour en savoir davantage sur les avis scientifiques évalués par les pairs formulés à l'appui de la *Loi sur les espèces en péril* et d'autres priorités ministérielles en 2005, voir le calendrier des avis scientifiques du SCCS à l'adresse www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/csas/ applications/Events/event_f.asp. Pour en apprendre plus sur les espèces aquatiques inscrites à la liste de la *Loi sur les espèces en péril*, aller à l'adresse www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/permits/Species37_f.asp.

Populations de phoques à la hausse dans l'Atlantique

En 2005, des chercheurs du Centre d'expertise sur les mammifères marins ont participé au Programme de recherche sur les phoques de l'Atlantique (PRPA). Ce programme de six millions de dollars a pour but d'établir l'abondance, la répartition et le régime alimentaire des phoques. Le phoque du Groenland est le pinnipède le plus abondant dans l'Atlantique

nord, et il fait l'objet d'une chasse commerciale. La dernière évaluation de ses effectifs indique que la population s'est probablement stabilisée et compte actuellement quelque 5,8 millions de bêtes, le niveau d'abondance le plus élevé depuis les années 1970. La population de phoques gris avait augmenté et se chiffrait à quelque 250 000 bêtes en 2005. Les avis sur les niveaux autorisés de capture fournis aux gestionnaires des pêches ont permis d'ouvrir la première chasse commerciale de cette espèce. Un relevé des effectifs de jeunes phoques à capuchon a également été effectué, et les données sont en voie d'être analysées. L'examen par les pairs de cette évaluation aura lieu en 2006. Les évaluations du phoque gris et du phoque du Groenland ont été examinées par les pairs en mai 2005, et les résultats publiés dans les documents du SCCS. La répartition des trois espèces est établie par télémétrie satellitaire. Cette composante se poursuit – tant en ce qui concerne l'analyse des données recueillies dans le cadre du PRPA qu'en ce qui concerne la collecte de données additionnelles dans le cadre du Programme de gouvernance internationale (et d'une proposition de recherche pour l'Année polaire internationale, 2007-2008). Les données sur le phoque gris ont été publiées dans des journaux scientifiques, et les données sur les trois espèces ont été présentées dans un bon nombre de réunions scientifiques ou publiques.

Le PRPA nous permet de mieux comprendre le rôle possible que jouent le phoque du Groenland, le phoque à capuchon et le phoque gris dans le déclin de l'abondance de la morue. La composante du PRPA sur le régime alimentaire portait sur l'utilisation des acides gras pour étudier le régime alimentaire de ces mammifères et améliorer l'échantillonnage des phoques du Groenland et des phoques à capuchon en haute mer (pour lesquels on a relevé d'importantes lacunes dans les données lors des évaluations des stocks de morue). Nous avons établi qu'il est possible de déterminer le régime alimentaire des phoques à partir de la signature des acides gras, et le modèle utilisé pour établir les proportions des différentes espèces de poissons dont ils se nourrissent d'après les proportions de différents acides gras a été publié dans un journal scientifique doté d'un comité de lecture.

Dans le cadre du PRPA, on a également réalisé une étude pilote visant à établir la faisabilité de zones d'exclusion des phoques. Les résultats préliminaires de cette étude ont été présentés lors d'un atelier international sur les zones d'exclusion des phoques. Le rapport de cette réunion est disponible sur le site Web du SCCS, à l'adresse www.dfo-mpo.gc.ca/csas/csas/home-accueil_f.htm.

Les avis scientifiques conduisent à une augmentation du quota de flétan noir pour le Nunavut

Des recherches effectuées par le MPO en 2005, financées par l'intermédiaire d'un partenariat entre le gouvernement du Nunavut, le Conseil de gestion des ressources fauniques du Nunavut, la société Nunavut Tunngavik Incorporated, le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien, la Baffin Fisheries Coalition et le MPO, ont mené à une augmentation du quota de flétan noir pour le Nunavut. Les travaux de recherche ont permis au Conseil scientifique de l'Organisation des pêches de l'Atlantique nord-ouest (OPANO) de recommander une augmentation de 5 000 tonnes métriques du quota de flétan noir dans les divisions 0A et 1A de l'OPANO en 2006, portant ainsi le quota total à 13 000 tonnes métriques. En vertu d'une entente de partage du quota entre le Groenland et le Canada, le Nunavut s'en verra attribuer 50 p. 100, soit 6 500 tonnes métriques. Ceci fera passer la quote-part du Nunavut de 60 à 68 p. 100, et résultera en une augmentation du quota hauturier total du Nunavut pour le flétan noir et la crevette, qui passera de 38 à 41 p. 100. Le Nunavut s'est vu attribuer l'ensemble de l'augmentation de 2 500 tonnes métriques du quota canadien de flétan noir pour 2006 dans la division 0A, située dans le nord de la baie de Baffin. L'avis scientifique a été accueilli avec joie au Nunavut, car il laisse entrevoir la création d'emploi et le développement économique.

Une analyse révèle que les baleines boréales de l'Arctique de l'Est constituent une seule population

En 2005, des chercheurs du Centre d'excellence sur les mammifères marins (CEMAM) ont passé en revue les données sur les stocks de baleines boréales de l'Arctique de l'Est. Ce cétacé, qui fait l'objet d'une chasse de subsistance très limitée, a été décimé par la chasse commerciale, qui a pris fin au début des années 1900. À partir d'inférences fondées sur des données de la chasse commerciale et des barrières glaciaires et terrestres, on considérait jusqu'ici que les baleines boréales de l'Arctique de l'Est se divisaient en deux populations, soit le stock de la baie d'Hudson et du bassin Foxe, et le stock du détroit de Davis et de la baie de Baffin. De récents travaux génétiques et la surveillance des déplacements de ce cétacé à l'aide de la télémétrie par satellite n'ont pas permis de confirmer l'hypothèse de deux populations. L'avis va plutôt dans le sens que la baleine boréale de l'Arctique de l'Est pourrait être considérée comme un seul stock. Selon des relevés aériens, les effectifs se chiffreraient au minimum à environ 7 000 bêtes.

Au cours de l'été 2006, près de l'île de Kekerton, au Nunavut, deux baleines boréales font surface à la gauche d'un petit canot de transport piloté par Levis Quanag d'Igloolik. Le biologiste Larry Dueck se tient sur la proue, où il se prépare à attacher un marqueur électronique de surveillance par satellite au dos d'une des baleines. Ce projet comprenait le marquage de huit baleines et la collecte de 32 échantillons d'ADN de celles-ci, les plus grands mammifères marins de l'Arctique canadien.

Source : MPO

Comparaison des connaissances écologiques traditionnelles sur les bélugas aux données de télémétrie satellitaire

En 2005, des chercheurs du CEMAM ont comparé les déplacements et les modèles de concentration du béluga de l'est de la baie d'Hudson obtenus par télémétrie satellitaire et ceux du savoir écologique traditionnel des habitants du Nunavik. Le savoir écologique traditionnel se compose des connaissances écologiques collectives, de l'expérience et des valeurs des collectivités pratiquant la chasse de subsistance. Les deux approches fournissent d'importants renseignements écologiques, mais peu d'études ont tenté de comparer ces deux sources de connaissances. L'étude a révélé que les deux ensembles de données se complètent et qu'ils sont tous deux affligés de faiblesses résultant des limites que pose la collecte des données – faiblesses qui doivent être reconnues lorsqu'on utilise ces données pour formuler des avis concernant la gestion des ressources.

Programme du pétrole et du gaz – Recherches dans le Nord

Tout au long de l'année, le MPO a mené des recherches pour être en mesure de fournir des avis et des décisions scientifiques à l'appui de ses responsabilités réglementaires concernant la protection du poisson et de son habitat en rapport avec le Projet de gazoduc du Mackenzie. Ce projet pourrait avoir des incidences environnementales sur le Nord canadien, en raison de la construction du gazoduc et des activités pétrolières et gazières connexes. Le MPO passe en revue les énoncés des incidences environnementales, formule des recommandations et mène des recherches scientifiques afin d'assurer que les incidences environnementales nuisibles éventuelles des activités pétrolières et gazières induites font l'objet d'une surveillance et d'une évaluation adéquates. Des scientifiques du MPO mènent des études et des recherches à terre et en mer dans le but de combler les lacunes dans les données déterminées lors d'ateliers communautaires. Ainsi, on étudie les poissons marins et anadromes, la fréquentation saisonnière de la mer de Beaufort et les voies de migration importantes. Des études par étiquetage permettront d'établir la fréquentation saisonnière de la mer de Beaufort par le béluga et ses voies de migration annuelle. Des études sur les phoques de la mer de Beaufort menées à la fin de l'hiver et au début du printemps permettront d'établir les incidences possibles des activités pétrolières et gazières en haute mer sur leur abondance, leur comportement de mise bas et de soin des nouveaux-nés et leur migration annuelle. Des scientifiques du MPO participent également au programme de cartographie de l'habitat côtier de la mer de Beaufort, à financement partagé, dans le cadre duquel on examinera tous les aspects de l'écosystème marin, dans le but d'identifier les aires qui devraient être mieux protégées ou évitées durant la planification des projets futurs de développement pétrolier et gazier en mer. On trouvera sur le site Web du Ministère une description de cette vaste série de programmes de recherche dans le Nord.

Des drains agricoles servent d'habitat au poisson

Le Secteur de la gestion de l'habitat du poisson du MPO a demandé un avis à savoir si les drains agricoles pouvaient ou non être considérés comme un habitat du poisson. Des scientifiques du MPO ont donné des conseils relativement à cette recherche menée par l'Université de Guelph dans le but d'établir s'il existait des différences dans la diversité, l'abondance, les stades de vie et l'habitat des poissons trouvés d'une part, dans 25 drains agricoles à température élevée du sud-ouest de l'Ontario et d'autre part, dans 25 cours d'eau jumelés non soumis à un drainage. Aucune différence significative n'a été relevée dans les variables mesurées, et les chercheurs ont conclu que les drains agricoles servaient vraiment d'habitat au poisson. Les gestionnaires de l'habitat et des drains utiliseront ces résultats pour élaborer des lignes directrices de gestion des drains qui tiennent compte des besoins des agriculteurs tout en protégeant la diversité des poissons et l'habitat.

L'échantillonnage du homard américain par des plongeurs a permis de recueillir des renseignements précieux sur la croissance des jeunes.

Source : MPO

Analyse de la croissance du homard

Le homard fait l'objet d'une pêche commerciale depuis le milieu du XIX[e] siècle. Les débarquements ont atteint des pics historiques ou presque durant les années 1990 et au début des années 2000, dans le sillage d'une augmentation en chandelle imprévue de l'abondance durant les années 1980. En 2005, des scientifiques de la Région du Québec ont publié une étude sur la croissance du homard juvénile au large des îles-de-la-Madeleine. En plus de l'échantillonnage du homard par des plongeurs durant deux périodes (1995-2001 et 2003-2004), l'étude a permis de faire un examen critique des concepts qui prévalent au sujet des premiers stades de croissance du homard, en mettant l'accent sur la rareté des études à haute résolution de la croissance des premiers stades benthiques de ce crustacé. Ces recherches permettront de mieux comprendre les variations de la taille selon l'âge et de l'âge au recrutement, ce qui constitue la première étape vers la compréhension des relations entre les larves qui se sont établies sur le fond et les recrues – des connaissances qui aideront à mieux gérer la pêche.

Pêche du pétoncle géant – Projet de cartographie benthique pour la Nouvelle-Écosse

La pêche du pétoncle géant dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse, pratiquée dans la zone de pêche du pétoncle 29, est unique sur maints plans. Cette nouvelle pêche fait l'objet d'une pleine surveillance depuis son ouverture en 2001 : relevés annuels, présence d'observateurs, échantillonnage des prises et système de surveillance des navires par satellite. En 2002, le MPO a conclu une entente triennale de projet conjoint avec les flottilles de pêche et Ressources naturelles Canada, et toutes les parties ont engagé des fonds pour faire la cartographie du plancher océanique au sonar acoustique à faisceaux multiples et mener des travaux scientifiques connexes dans la région. L'accès à la pêche dans cette région était subordonné à la contribution de fonds au projet.

Ce projet a résulté en l'établissement de cartes bathymétriques à haute résolution, de cartes de l'intensité de la rétrodiffusion du signal acoustique et de cartes géologiques des dépôts meubles. On a également recueilli des données benthiques à l'aide d'appareils vidéo et photographiques dans le but d'analyser la répartition des assemblages benthiques par rapport au type de fond. Les données et les vidéos recueillies par les observateurs ont montré que des pétoncles géants étaient présents presque partout, mais qu'ils étaient plus abondants sur les fonds plats de dépôts résiduels et les fonds sablonneux stables. L'autorisation de faire la pêche du pétoncle à la drague uniquement sur les fonds plats de dépôts résiduels ou les fonds sablonneux permettrait peut-être d'accroître les prises, de minimiser les pertes d'engins et de réduire fortement les prises accessoires et les dommages aux espèces qui vivent sur le fond ou à proximité, lesquelles sont les plus abondantes sur les affleurements et le till. Au cours des trois dernières années, les cartes bathymétriques ont servi à la planification des traits de relevé, ce qui a permis de réduire grandement les dommages aux engins durant le relevé annuel. Le relevé de 2005 a été restructuré à partir des cartes géologiques des dépôts meubles, et les résultats préliminaires indiquent que cette nouvelle méthode donne des estimations plus précises de la biomasse. Finalement, on a analysé les prises commerciales par unité d'effort à l'aide des cartes géologiques des dépôts meubles, et les résultats donnent à penser que les pêcheurs réussissent à maintenir les taux de capture actuels en pêchant à des endroits inexploités jusqu'à maintenant. Les résultats du relevé de 2005 ont été présentés et examinés par les intéressés dans le cadre d'un atelier tenu au début de 2006.

Projet sur l'habitat du poisson de la plate-forme néo-écossaise – source d'information sur l'aiglefin

En 2001, le MPO a entrepris un programme de recherche concertée auquel participaient la Région des Maritimes et la Région de Terre-Neuve-et-Labrador, dans le but d'établir comment les poissons benthiques utilisent l'habitat du plancher océanique de la plate-forme néo-écossaise et, plus particulièrement, quel était l'habitat préféré des jeunes aiglefins. Cette information est nécessaire pour gérer les pêches et l'habitat dans un contexte écologique. En 2005, cet ambitieux programme de recherche sur le terrain s'est terminé avec succès. Il a été réalisé sur six sites d'étude

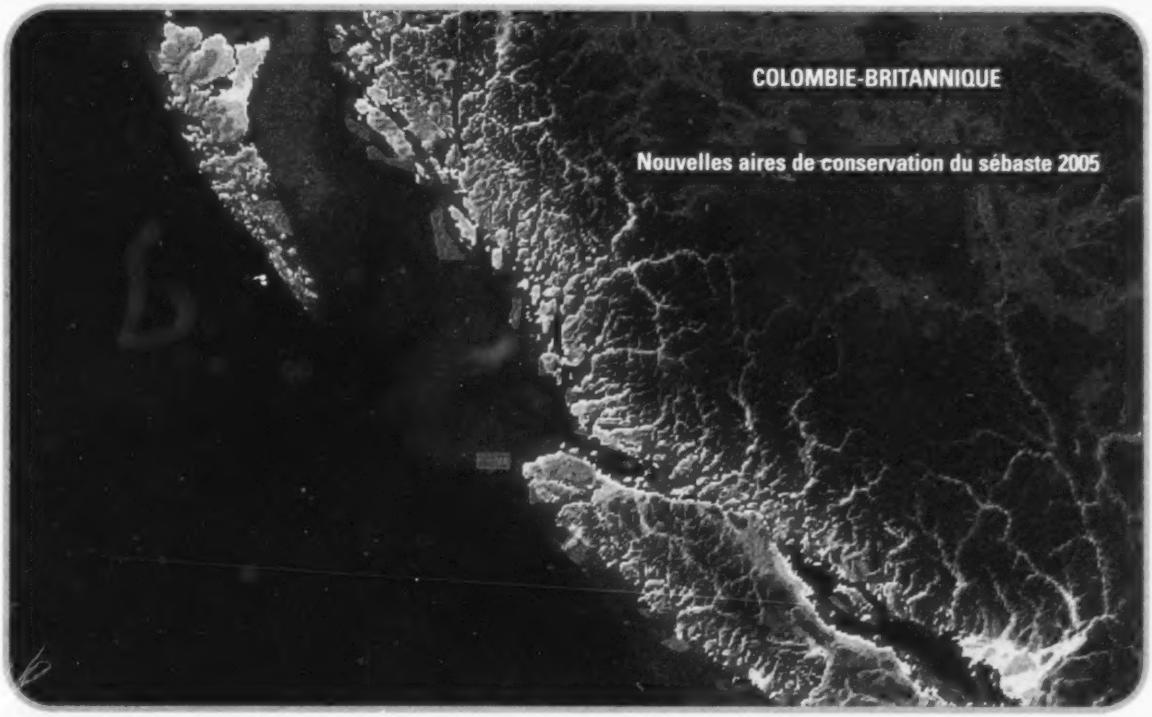
de 100 km^2, choisis au départ d'après les données historiques de relevés du chalut du MPO pour identifier les aires à faible probabilité et à forte probabilité d'être préférées. Lors d'une expédition de recherche à bord du NAFC *Quest*, on a recueilli des données de radar multifaisceaux à haute résolution à trois des sites. Les particularités du plancher océanique jusqu'à 0,5 mètre de hauteur étaient visibles. Le NGCC *Needler* a effectué des relevés au chalut sur les six sites, ce qui permettra d'établir plus précisément la composition des communautés de poissons et les principales proies benthiques. Finalement, le NGCC *Hudson* a effectué des relevés d'envergure de l'habitat et des communautés benthiques à tous les sites d'étude à l'aide d'une vaste gamme d'appareils, y compris un sonar à balayage latéral, un sondeur acoustique Biosonics DT, un Towcam (plate-forme vidéo remorquée) et un échantillonneur vidéo Videograb. Ces appareils ont recueilli des données sur les particularités du plancher océanique, la composition des sédiments, la distribution des poissons par rapport à l'habitat et la composition des communautés benthiques. Le grand nombre d'ensembles de données physiques et biologiques recueillies systématiquement aux mêmes sites d'étude constitue un aspect unique de ce projet du MPO. L'analyse des données est en cours, et les résultats intégrés seront présentés dans le cadre d'un atelier en mars 2007.

Une année spéciale pour le Processus consultatif régional des Maritimes

En 2005, le Processus consultatif régional (PCR) des Maritimes a donné lieu à 11 réunions qui avaient pour objectif d'étudier diverses questions, allant de l'évaluation du stock de crabes des neiges de l'est de la plate-forme néo-écossaise à l'examen des aperçus écologiques du lac Bras d'Or. Comme le veut la tendance observée au cours des dernières années, le PCR sert de plus en plus à passer en revue les questions liées aux océans, à l'habitat et aux espèces en péril, en plus de celles liées aux évaluations des stocks. Une importante réunion du PCR tenue en 2005 a donné lieu à l'établissement d'une approche de classification des communautés benthiques de la plate-forme néo-écossaise d'après leur vulnérabilité à l'anthropisation. Le Secteur des Sciences utilisera cette approche de classification pour gérer la gamme complète des activités humaines (de la pêche à la prospection gazière et pétrolière) qui ont un effet sur les communautés benthiques. En ce qui concerne la *Loi sur les espèces en péril*, les réunions du PCR portant sur l'examen du potentiel de rétablissement du requin-taupe commun et de la raie tachetée ont constitué les faits saillants de l'année. Ces examens représentent les analyses les plus approfondies de ces populations effectuées jusqu'à maintenant, et joueront un rôle important dans l'élaboration des plans de rétablissement de ces espèces. Pour ce qui est des évaluations des pêches, l'examen du modèle d'évaluation du stock de limande à queue jaune du banc Georges se démarque. Il s'agit d'un des examens les plus exhaustifs d'une évaluation de stock qui ait été réalisé jusqu'à maintenant. Il a révélé des problèmes avec l'évaluation; une fois ceux-ci réglés, le PCR pourra formuler de meilleurs avis scientifiques à long terme sur cette ressource. Dans l'ensemble, 2005 a constitué une année spéciale pour le PCR dans cette région.

Établissement de 35 nouvelles aires de conservation du sébaste en Colombie-Britannique

Depuis 2002, des consultations ont été menées auprès des secteurs de la pêche commerciale, récréative et autochtone, des administrations locales et du gouvernement provincial ainsi que des collectivités côtières et du grand public dans le but d'agrandir le réseau d'aires de conservation du sébaste (ACS) en Colombie-Britannique. Suite à ces vastes consultations, on a établi 35 ACS durant la saison de pêche de 2005. Des analyses spatiales reposant sur des données sur les prises de la pêche et des données bathymétriques ont permis de déterminer les aires côtières qui pourraient être considérées comme un « habitat du sébaste ». Cette couche d'habitat du sébaste a ensuite été utilisée comme base pour choisir les ACS et établir les cibles de parcelles d'habitat du sébaste qui seraient fermées. Les 35 ACS satisfont à la cible de la fermeture de 20 p. 100 des parcelles d'habitat du sébaste, établie par le MPO pour l'ensemble des eaux hauturières à l'extérieur du détroit de Georgie. D'autres consultations sur de nouvelles ACS proposées pour les eaux intérieures du détroit de Georgie ont débuté en 2005. L'établissement de ces nouvelles aires en 2006 portera le nombre d'ACS à 120, ce qui correspond à la cible de la fermeture de 30 p. 100 des parcelles d'habitat du sébaste dans les eaux intérieures du détroit de Georgie. Il est interdit aux secteurs de la pêche commerciale et récréative de pratiquer la pêche au chalut ou avec ligne et hameçon dans les 35 nouvelles ACS établies en 2005 pour l'ensemble de la côte à l'extérieur du détroit de Georgie.



Carte de la zone de conservation du sébaste

Source : MPO

La recherche sur les œufs de saumon produit des données pratiques

Pour s'approvisionner en œufs, l'industrie de l'élevage du saumon atlantique en Colombie-Britannique dépend presque entièrement de reproducteurs élevés dans la province. Depuis 2003, le MPO et l'industrie salmonicole effectuent donc des recherches concertées sur de nombreux facteurs qui nuisent au développement et à la survie des œufs jusqu'au stade d'alevin (manutention des gamètes, entreposage, procédures de fertilisation et température d'incubation), ainsi que sur les facteurs qui agissent sur le dernier stade de la maturation avant le frai (teneur en oxygène dissous et température). Les recherches ont produit des connaissances pratiques et utiles sur l'élevage du saumon et des données pour le milieu scientifique.

Œuf de saumon magnifié

Source : Karin Davis

Gestion des données et de l'information

Le Service des données sur le milieu marin (SDMM) est le centre d'archivage et de gestion des données océanographiques du MPO. Le SDMM recueille des données auprès de chercheurs canadiens et étrangers, les introduit dans des structures de données communes, s'assure qu'elles sont de bonne qualité et les met à la disposition des intéressés. Le SDMM est membre d'un consortium international de centres de données. Certains de ces centres gèrent les données en temps réel et coordonnent leurs efforts par l'intermédiaire de la Commission conjointe sur l'océanographie et la météorologie marine (J-COMM). D'autres gèrent des données en temps différé au moyen de l'Échange international des données et de l'information océanographiques (IODE). Le SDMM est un acteur important dans les deux organisations, une situation unique dans le monde.

En 2005, comme il le fait depuis nombre d'années, le SDMM a géré de nombreux types différents de données canadiennes, comme les mesures faites à l'aide de marégraphes, les mesures de la température et de la salinité des océans obtenues à l'aide de profileurs Argo, et nombre d'autres mesures de variables du milieu océanique ainsi que les données obtenues lors du suivi de poissons à l'aide de méthodes acoustiques, les données sur la répartition des espèces envahissantes et bien d'autres.

Les recherches modernes en océanographie, comme celles qu'entreprend le SDMM, nécessitent des relations internationales et la coopération de nombreux partenaires pour être abordables et de plus en plus efficaces. Une grande part des données recueillies par le SDMM provient de sources internationales. Le SDMM agit à titre de centre mondial de données pour certains types de données, tandis que pour d'autres, il ne fait que recueillir les données sur les eaux canadiennes. Pour certains types de données, le SDMM distribue tout ce qu'il reçoit à des chercheurs de centres de données de six autres pays et, en fait, publie le contenu de ses archives six fois par année.

Depuis plusieurs années, le SDMM fournit un accès à des données en temps réel aux responsables de l'Expérience mondiale d'assimilation des données océaniques (GODAE), une initiative visant à établir comment construire et utiliser des modèles combinés glace-atmosphère-océan. Grâce à des liens formés par l'intermédiaire de l'IODE, le SDMM a conclu une entente en vue de fournir des données en temps réel aux modélisateurs français qui contribuent à la GODAE. En 2005, des chercheurs canadiens ont également entamé des travaux de modélisation et ont choisi d'utiliser le modèle français. Dans le cadre d'une relation de travail étroite avec le centre de données de France, le Canada a obtenu une copie du logiciel français utilisé pour préparer les données aux fins d'assimilation dans le modèle. Le SDMM continue de fournir des données à la France et il est en train d'élaborer le logiciel nécessaire pour fournir les données aux modélisateurs canadiens.

Toujours en 2005, le SDMM a lancé un projet pilote avec l'Institut des sciences de la mer du MPO afin de joindre un code à barres aux données recueillies à chaque site en mer. Il est joint aux données au moment de leur création et les accompagne dans tous leurs transferts. Il permet de satisfaire au besoin d'identification des données qui peuvent être reçues à plus d'une reprise par le système de données du MPO.

Un des principaux problèmes en ce qui concerne les données est l'absence de normes relatives aux types de données nationales et internationales et les défis que cette situation présente sur le plan de l'interopérabilité. Dans le but d'harmoniser les normes, le MPO a tenu en 2005 un atelier national sur l'architecture axée sur le service. Le résultat de cet atelier a été une entente à l'échelle nationale quant à la nécessité d'une architecture axée sur le service, notamment pour le Secteur des sciences du MPO afin que celui-ci puisse utiliser ses archives de données de façon optimale et ainsi servir les Canadiens et respecter pleinement ses engagements internationaux.

Données, produits et services

Service hydrographique du Canada

Le Service hydrographique du Canada (SHC) est la division du Secteur des sciences du MPO qui est responsable de la surveillance et de la cartographie des voies navigables canadiennes afin d'assurer une navigation sécuritaire et efficace. En 2005-2006, les bureaux de diffusion du SHC ont distribué 153 779 cartes et 92 637 publications par l'intermédiaire des 800 détaillants autorisés partout au Canada et aux États-Unis. Le SHC a produit 129 nouvelles éditions et nouvelles cartes en format papier et 106 nouvelles cartes électroniques de navigation en format S57, y compris 85 nouvelles éditions. Cinquante-deux cartes matricielles de navigation ont été publiées, dont six nouvelles cartes. En 2005, le site Web sur les marées a été consulté à plus d'un million de reprises, et le numéro de téléphone sans frais a reçu plus de 3 500 appels concernant les niveaux d'eau et les marées. Pour en connaître davantage sur le SHC et ses nombreux produits, visitez son portail en ligne à l'adresse www.chs-shc.gc.ca.

Indices et bulletins du Programme de monitorage de la zone atlantique

Outre le SHC, d'autres directions du Secteur des sciences du MPO sont directement responsables de la création de nombreux produits, services et données qui sont utilisés chaque jour par des Canadiens et des utilisateurs étrangers du milieu des transports, de l'industrie et des loisirs. Par exemple, le Programme de monitorage de la zone atlantique (PMZA) annuel fournit un accès direct à un recueil de données océanographiques, d'indices du climat, de données sur le plancton, de données sur le niveau de la mer, de données de télédétection et de données météorologiques. Le public a accès à toutes ces données à la section du Service des données sur le milieu marin du site Web du MPO (www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca). De plus, le PMZA publie un bulletin annuel disponible à l'adresse www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/zmp/main_zmp_f.html.

Offre en ligne de données océanographiques

Avec l'aide d'une université partenaire Institut des sciences de la mer de Rimouski), le MPO a terminé en 2005 la première phase de la mise en place d'un réseau de bouées océanographiques sur le Saint-Laurent. Les données obtenues grâce à ce réseau, disponibles presque en temps réel par l'intermédiaire d'un site Web (www.osl.gc.ca/thermographes/fr), sont utilisées pour valider les images de la température de l'eau en surface disponibles sur le site Web du laboratoire de télédétection (www.osl.gc.ca/teledetection/fr). Ce réseau, qui fait partie du PMZA, est une composante clé de l'élaboration de produits de télédétection de meilleure qualité visant à résoudre les problèmes du MPO en matière de sciences et de gestion.

Océanographie opérationnelle dans le golfe du Saint-Laurent

En 2005, le laboratoire de l'Institut Maurice-Lamontagne (IML) a continué d'être à l'avant-garde des travaux d'élaboration de produits d'information sur les océans utiles à des fins scientifiques, sociales et commerciales. Le système de prévision de l'IML est fondé sur des modèles de recherche utilisés à l'échelle opérationnelle. Des prévisions océaniques quotidiennes pour le réseau hydrologique du golfe du Saint- Laurent sont disponibles gratuitement sur le site Web de l'Observatoire du Saint-Laurent (www.osl.gc.ca/ previsions-oceaniques/fr/menu-previsions.jsp).

Le microcosme de l'IML montre la vaste gamme d'activités et d'avantages liés à l'océanographie opérationnelle. En partenariat avec d'autres organismes qui recueillent des informations connexes (p. ex., le Service météorologique du Canada, les cartes des glaces du Service canadien des glaces, les observations du niveau de l'eau du Service hydrographique du Canada, les prévisions d'Environnement Canada en ce qui concerne le débit sortant des Grands Lacs et les prévisions de débit du secrétariat du conseil de la rivière des Outaouais, l'IML maintient des programmes visant à effectuer des observations systématiques supplémentaires du milieu marin et utilise ces informations avec des modèles de prévision combinés glace-atmosphère-océan pour fournir, par l'intermédiaire d'une diffusion sur le Web, des services opérationnels à des utilisateurs finaux particuliers et à d'autres intéressés.

Parmi les services offerts, notons les suivants : les prévisions quotidiennes des courants de surface dans le golfe du Saint-Laurent; les données sur la concentration et l'épaisseur des glaces aux fins de navigation météorologique pour le service d'urgence environnementale de la Garde côtière canadienne, utilisées pour établir des prévisions de la trajectoire de déversements et pour les systèmes de recherche et sauvetage; les prévisions sur 30 jours du niveau de l'eau dans le fleuve Saint-Laurent; la prévision immédiate du débit d'eau douce à Québec. Le système constitue un excellent exemple des réalisations dans le domaine de l'océanographie opérationnelle et des avantages que celle-ci procure aux Canadiens.

Données et informations scientifiques en ligne

La page d'accueil du Secteur des sciences du MPO peut être consultée à l'adresse www.dfo-mpo.gc.ca/science. La clientèle en ligne du Secteur des sciences augmente régulièrement au fil des ans et est de plus en plus intéressée à obtenir les données et les produits du MPO relatifs aux sciences aquatiques. Cette clientèle est également de plus en plus dépendante de ces données et produits. L'évolution rapide des technologies du Web crée de façon continue un éventail de nouvelles possibilités permettant au Secteur des sciences d'envisager et d'élaborer des mécanismes d'intégration de données supplémentaires afin d'accroître la disponibilité des données à l'intérieur du MPO et d'assurer l'interopérabilité entre le MPO et ses collaborateurs externes.

Dans son cadre national, le Secteur des sciences exploite plusieurs portails Web spéciaux qui répondent à des besoins scientifiques précis. Par exemple, depuis janvier 2000, le portail Internet de l'Observatoire du Saint-Laurent (OSL - www.osl.gc.ca) fournit un accès à des données et à de l'information scientifiques sur une gamme de sujets comme la modélisation d'écosystèmes, la biodiversité, le climat et l'environnement, la biologie expérimentale, la télédétection et la recherche halieutique. Bien qu'il porte principalement sur l'écosystème du Saint-Laurent, le portail de l'OSL présente également des éléments qui dépassent les limites régionales, notamment des produits et des applications Web comme l'accès direct aux archives nationales des cartes de la température de l'eau en surface et aux résultats et modèles d'un programme de dynamique comparée des écosystèmes dans l'Atlantique nord-ouest. Le portail de l'OSL donne également accès aux recherches menées par le Centre d'excellence sur les mammifères marins. Des travaux sont en cours au sein du Secteur des sciences afin d'accroître la présence sur le Web des centres d'expertise et d'améliorer la disponibilité des informations sur les recherches de ces centres pour les partenaires nationaux et internationaux.

Promotion stratégique des sciences

Le Secteur des sciences du MPO comprend une unité de promotion stratégique des sciences qui contribue à sensibiliser le public à l'importance des travaux scientifiques du MPO en tant qu'outil facilitant l'établissement d'une culture scientifique au Canada. Cette unité gère les alliances et partenariats externes entre partenaires fédéraux et provinciaux liés à des conférences et des expositions scientifiques présentées à des centres nationaux scientifiques, les activités de sensibilisation auprès d'organismes non gouvernementaux qui contribuent à l'apprentissage des sciences et à l'élaboration de programmes d'études scientifiques, ainsi que les activités auxquelles participe le personnel, comme les exposés scientifiques à l'interne ou à l'externe. L'unité contribue à l'application des conseils formulés par le Comité consultatif des sciences externe, un groupe d'experts dans le domaine des sciences et de la communication scientifique nommés d'office, qui fournit des conseils à l'équipe de gestion du Secteur des sciences durant l'année. Elle contribue à la communication scientifique à l'interne, fournit des lignes directrices en ce qui concerne les activités scientifiques liées aux communications externes, et prépare de nombreux rapports et présentations sur le Secteur des sciences, y compris le présent rapport annuel. Une réussite particulière de l'unité est sa populaire série d'articles scientifiques vedettes, à laquelle le public peut s'abonner en ligne à l'adresse www.dfo-mpo.gc.ca/ science/story/feature_f.htm.

Source : Martin Fortier

Section 5 – Sur la scène internationale

Leadership scientifique sur la scène internationale

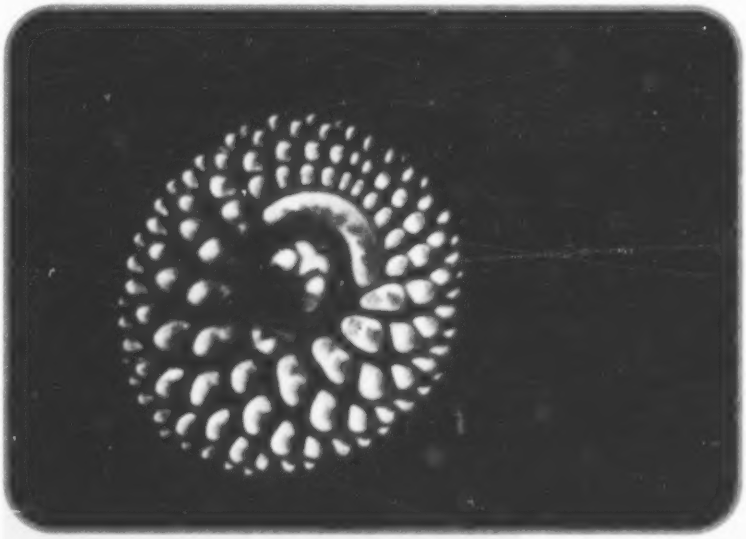
Le Secteur des sciences du MPO joue un rôle de chef de file auprès d'organisations internationales qui exercent une grande influence dans les domaines des sciences de la mer et des eaux douces. Parmi celles-ci s'inscrivent la Commission océanographique intergouvernementale (COI), la Commission conjointe sur l'océanographie et la météorologie marine (J-COM), le Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM), l'Organisation des sciences de la mer pour le Pacifique Nord (PICES), l'Organisation des pêches de l'Atlantique nord-ouest (OPANO), la Commission des pêches des Grands Lacs (CPGL), l'Organisation mondiale de la santé animale et l'Organisation hydrographique internationale.

Décroissance des populations de lamproie marine dans les Grands Lacs

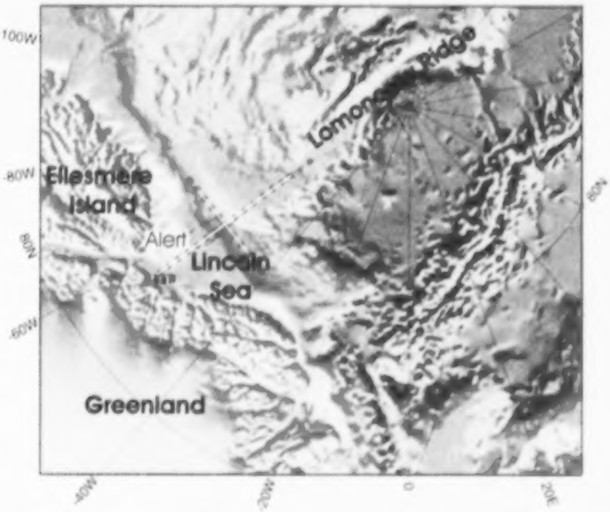
M^me Wendy Watson-Wright, sous-ministre adjointe, Secteur des sciences, et M. John Davis, conseiller spécial auprès du sous-ministre, ont agi à titre de commissaires canadiens auprès de la CPGL dans le cadre de l'engagement du MPO de gérer les populations de lamproie marine envahissante. La CPGL est chargée de la réduction des populations de lamproie marine – une espèce envahissante qui a décimé les populations de touladi – ainsi que de la coordination des recherches sur les pêches dans les Grands Lacs. Le Programme de lutte contre la lamproie marine a donné lieu à une réduction de 90 p. 100 des populations de ce parasite, ce qui a permis le rétablissement des populations de touladi et d'autres espèces de poissons. La CPGL a lancé le Partenariat de recherche et de gestion des écosystèmes, qui finance les travaux d'élaboration de méthodes novatrices de lutte contre la lamproie marine menés par des chercheurs de l'Université de Guelph et de la Michigan State University. En 2005, la CPGL a financé des recherches visant à décrire la structure et la fonction des phéromones uniques dont se sert la lamproie marine pour localiser un cours d'eau adéquat pour le frai et attirer des femelles aux nids. On a entrepris des travaux en vue de trouver des emplacements du génome de la lamproie qui pourraient servir à l'élaboration de nouvelles méthodes de lutte contre ce parasite. On s'attend à ce que l'intégration des méthodes d'évaluation des stocks, des méthodes de lutte traditionnelles et des nouvelles méthodes élaborées dans le cadre du programme scientifique permette de réduire davantage les populations jusqu'aux niveaux cibles d'ici 2010. www.dfo-mpo. gc.ca/regions/CENTRAL/science/sea-mer/ index_f.htm

Organisation des pêches de l'Atlantique nord-ouest

En 2005, le Canada a atteint un important objectif en gestion des pêches, et l'Organisation des pêches de l'Atlantique nord-ouest (OPANO) a franchi une étape cruciale dans l'approche écosystémique de la gestion des pêches, lorsque les pays membres de l'OPANO ont convenu à l'unanimité de réformer organisation et d'améliorer la gestion des pêches à l'extérieur de la limite de 200 milles du Canada. Le Secteur des sciences du MPO participe aux réunions du Conseil scientifique de l'OPANO, qui fournit sur demande des avis sur l'état des stocks de poissons dans la zone d'application de la Convention de l'OPANO à des commissions des pêches et aux États côtiers. Le Conseil scientifique de l'OPANO publie le *NAFO Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*.



La lamproie marine
Source : MPO



Pour soutenir sa présentation, à la Commission des limites du plateau continental des Nations Unies au titre de l'UNCLOS, de preuves à l'appui de sa revendication territoriale sur le plateau continental, le Canada participe, de concert avec le Danemark, à un projet de collecte de données bathymétriques sur la dorsale Lomonosov (Lomonosov Ridge Test of Appurtenance ou LORITA). L'équipe scientifique sera logée à la base des Forces canadiennes d'Alert, dans l'île d'Ellesmere. Une station sismique située dans la baie Frankfield, au Groenland, est indiquée par les lettres FFB. Les lignes montrent le plan d'acquisition des données de réfraction sismique reçues. Les points rouges représentent les trous de tir sismique prévus. Pour en savoir plus, aller à www.a76.dk/expeditions_uk/lorita-1_uk/index.html.

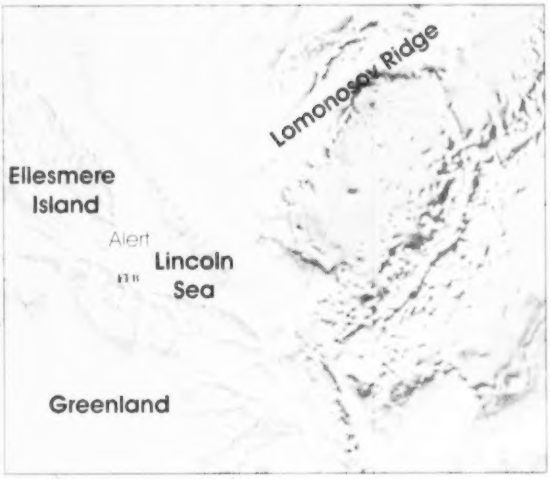
Source : LORITA

Service hydrographique du Canada – Convention des Nations Unies sur le droit de la mer

Le Canada a ratifié la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS) en novembre 2003, et il a jusqu'à la fin de 2013 pour présenter à la Commission des limites du plateau continental des Nations Unies des preuves à l'appui de sa revendication territoriale sur le plateau continental situé au-delà de la limite actuelle. Le ministère des Affaires étrangères et du Commerce international (MAECI) est responsable de la préparation de la présentation du Canada. Le Service hydrographique du Canada (une division du MPO) et la Commission géologique du Canada (CGC), une division de Ressources naturelles Canada (RNCan), effectuent des levés visant à établir les limites du plateau continental du Canada dans l'Arctique et l'Atlantique au-delà de notre zone économique exclusive de 200 milles marins. En raison des défis techniques que pose la collecte de données dans les zones recouvertes par les glaces de l'Arctique, la CGC, en consultation avec le MAECI, a négocié une entente de collaboration avec la Commission géologique du Danemark et du Groenland (GEUS) pour effectuer des levés dans la région située au nord de l'île d'Ellesmere et de la mer du Labrador. Cette entente permettra non seulement de réduire les coûts des levés pour les parties, mais également d'interpréter ensemble les données recueillies, ce qui réduira la possibilité de recoupement de revendications et de différends. Les deux pays ont convenu d'exécuter un programme conjoint de travaux sur la glace de l'Arctique, qui débutera en mars 2006. Du côté de l'Atlantique, des navires affrétés ont commencé les levés. Dans le Pacifique, comme le plateau est étroit, il n'existe aucune possibilité de revendiquer des territoires au-delà de la limite de 200 milles au titre de l'UNCLOS.

Commission conjointe sur l'océanographie et la météorologie marine

Le Canada, et le Secteur des sciences du MPO, ont joué un rôle de chef de file dans la mise sur pied de la Commission conjointe sur l'océanographie et la météorologie marine (J-COM). Mme Savithri Narayanan, directrice générale des Sciences océaniques et du Service hydrographique du Canada, en a été la coprésidente pendant quatre ans, à partir de 2001, lorsqu'elle a été élue à ce poste lors de la première réunion de la J-COMM, jusqu'à la deuxième réunion, tenue à Halifax en septembre 2005. Le MPO continuera à gouverner la J-COMM par l'intermédiaire de sa participation au Comité de gestion et aux conseils consultatifs. Cet organisme intergouvernemental, composé de spécialistes, agit à titre de mécanisme de coordination, de réglementation et de gestion d'un système de services, d'observation et de gestion des données océanographiques et météorologiques maritimes. La J-COMM est très importante pour le Canada, car le Plan d'action pour les océans du Canada est voué à la gestion des activités maritimes d'une manière globale et intégrée, et les travaux de gestion des pêches canadiennes que mène le MPO exigent que les



Pour soutenir sa présentation, à la Commission des limites du plateau continental des Nations Unies au titre de l'UNCLOS, de preuves à l'appui de sa revendication territoriale sur le plateau continental, le Canada participe, de concert avec le Danemark, à un projet de collecte de données bathymétriques sur la dorsale Lomonosov (Lomonosov Ridge Test of Appurtenance ou LORITA). L'équipe scientifique sera logée à la base des Forces canadiennes d'Alert, dans l'île d'Ellesmere. Une station sismique située dans la baie Frankfield, au Groenland, est indiquée par les lettres FFB. Les lignes montrent le plan d'acquisition des données de réfraction sismique reçues. Les points rouges représentent les trous de tir sismique prévus. Pour en savoir plus, aller à www.a76.dk/expeditions_uk/lorita-1_uk/index.html.

Source : LORITA

Le Canada a ratifié la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS) en novembre 2003, et il a jusqu'à la fin de 2013 pour présenter à la Commission des limites du plateau continental des Nations Unies des preuves à l'appui de sa revendication territoriale sur le plateau continental situé au-delà de la limite actuelle. Le ministère des Affaires étrangères et du Commerce international (MAECI) est responsable de la préparation de la présentation du Canada. Le Service hydrographique du Canada (une division du MPO) et la Commission géologique du Canada (CGC), une division de Ressources naturelles Canada (RNCan), effectuent des levés visant à établir les limites du plateau continental du Canada dans l'Arctique et l'Atlantique au-delà de notre zone économique exclusive de 200 milles marins. En raison des défis techniques que pose la collecte de données dans les zones recouvertes par les glaces de l'Arctique, la CGC, en consultation avec le MAECI, a négocié une entente de collaboration avec la Commission géologique du Danemark et du Groenland (GEUS) pour effectuer des levés dans la région située au nord de l'île d'Ellesmere et de la mer du Labrador. Cette entente permettra non seulement de réduire les coûts des levés pour les parties, mais également d'interpréter ensemble les données recueillies, ce qui réduira la possibilité de recoupement de revendications et de différends. Les deux pays ont convenu d'exécuter un programme conjoint de travaux sur la glace de l'Arctique, qui débutera en mars 2006. Du côté de l'Atlantique, des navires affrétés ont commencé les levés. Dans le Pacifique, comme le plateau est étroit, il n'existe aucune possibilité de revendiquer des territoires au-delà de la limite de 200 milles au titre de l'UNCLOS.

Le Canada, et le Secteur des sciences du MPO, ont joué un rôle de chef de file dans la mise sur pied de la Commission conjointe sur l'océanographie et la météorologie marine (J-COM). Mme Savithri Narayanan, directrice générale des Sciences océaniques et du Service hydrographique du Canada, en a été la coprésidente pendant quatre ans, à partir de 2001, lorsqu'elle a été élue à ce poste lors de la première réunion de la J-COMM, jusqu'à la deuxième réunion, tenue à Halifax en septembre 2005. Le MPO continuera à gouverner la J-COMM par l'intermédiaire de sa participation au Comité de gestion et aux conseils consultatifs. Cet organisme intergouvernemental, composé de spécialistes, agit à titre de mécanisme de coordination, de réglementation et de gestion d'un système de services, d'observation et de gestion des données océanographiques et météorologiques maritimes. La J-COMM est très importante pour le Canada, car le Plan d'action pour les océans du Canada est voué à la gestion des activités maritimes d'une manière globale et intégrée, et les travaux de gestion des pêches canadiennes que mène le MPO exigent que les

observations et les données soient gérées de la meilleure façon possible. Les récents phénomènes météorologiques, extrêmes et dévastateurs, notamment le tsunami de l'océan Indien et l'ouragan Katrina, ainsi que l'onde de tempête que ce dernier a générée, ont rappelé aux participants l'importance du rôle que joue la J-COMM dans la collecte et l'interprétation des données. La participation de la J-COMM au développement et à la mise à jour de systèmes d'alerte aux désastres maritimes a été fortement appuyée, en raison de ses compétences et de ses équipements de surveillance des vagues et des ondes de tempête, de formulation et de prestation de services de sécurité maritime, et de mouillage et d'entretien de plates-formes d'observation des océans.

Développement d'un système d'alerte international aux tsunamis et aux ondes de tempête

En 2005, le Secteur des sciences du MPO, en coopération avec l'Agence canadienne de développement international (ACDI), a complété un plan détaillé pour des programmes de renforcement des capacités en vue d'aider au développement d'un système d'alerte aux tsunamis au Sri Lanka. Par l'intermédiaire de l'ACDI, le Canada a également versé 500 000 $ à la COI pour la mise sur pied du Centre d'information sur les tsunamis de l'océan Indien à Jakarta, en Indonésie. Le Secteur des sciences a coordonné cet effort dans le cadre de ses activités auprès de la COI, alors que le MPO a directement contribué au Groupe intergouvernemental de coordination du Système d'alerte aux tsunamis et d'atténuation de leurs effets dans le Pacifique (GIC/PTWS) de la COI. Fred Stephenson, du SHC dans la Région du Pacifique, est le vice-président du GIC/PTWS. ioc3.unesco.org/indotsunami/

En 2005 également, le Secteur des sciences du MPO a œuvré en vue d'assurer que la composante existante de la côte Ouest et la composante proposée de la côte Est des plans et des systèmes canadiens d'alerte aux tsunamis et aux ondes de tempête sont intégrées au Système mondial d'alerte aux tsunamis, et a agi à titre de président d'une équipe interministérielle chargée d'élaborer un système d'alerte aux tsunamis et aux ondes de tempête dans l'Atlantique.

Le Secteur des sciences du MPO a également fait une autre importante contribution dans ce domaine. Avec des collègues de la National Oceanic and Atmospheric Administration des États-Unis et de l'Académie des sciences de la Russie, M. Richard Thomson, de l'Institut des sciences de la mer du MPO, a publié dans *Science* un article clé intitulé « The Global Reach of the 26 December 2004 Sumatra Tsunami ». Cet article décrit pour la première fois la propagation du tsunami de Sumatra à l'échelon mondial, et l'analyse qui en est faite constitue une vérification essentielle des modèles utilisés pour prédire le jet de rive et les inondations causés par les tsunamis. Pour leurs recherches, les auteurs ont fait une utilisation novatrice de l'altimétrie par satellite et du réseau mondial de marégraphes. Pour plus de renseignements, voir : www.sciencemag.org/cgi/content/full/309/5743/2045.

Recherche sur le changement de régime dans le Pacifique nord

L'Organisation des sciences de la mer pour le Pacifique Nord (PICES) est un organisme scientifique international établi dans le but de promouvoir et de coordonner les recherches océanographiques dans le Pacifique nord. En 2003, la PICES a reçu sa première demande officielle d'avis scientifique du National Marine Fisheries Service (NMFS) des États-Unis. Le NMFS a demandé conseil à la PICES au sujet des conséquences au niveau des sciences et de la gestion que pourrait avoir eu un changement potentiel de régime climatique océanique en 1998 sur les pêches dans le Pacifique nord. Les changements de régime climatique océanique précédents ont eu de graves conséquences pour les écosystèmes et, partant, pour les populations de poissons et l'industrie de la pêche. La PICES a créé un groupe d'étude international (Fisheries and Ecosystem Responses to Recent Regime Shifts – FERRRS), composé de 21 scientifiques des pays membres de la PICES, pour formuler l'avis scientifique à l'intention du gouvernement américain. Le groupe d'étude était présidé par M[me] Jackie King, de la Station biologique du Pacifique, et la Région du Pacifique du MPO a participé de façon importante aux travaux. L'avis du groupe d'étude incluait des recommandations visant l'incorporation des concepts de changement de régime dans les activités de gestion des pêches. Le rapport du groupe d'étude FERRRS a été présenté au gouvernement américain en janvier 2005. Les recommandations formulées ont des répercussions sur les activités du Secteur des sciences du MPO au titre de l'évaluation et de la gestion des stocks. Pour en savoir plus : www.pices.int/publications/scientific_reports/Report28/Rep_28_default.aspx.

Surveillance intégrée dans l'Atlantique nord

Le Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM) coordonne et encourage la recherche marine réalisée dans l'Atlantique nord par des scientifiques des 19 pays membres. En 2005, des chercheurs canadiens ont travaillé avec des collègues du CIEM sur des thèmes de grande importance pour le Canada, notamment la survie et la gestion des stocks de morue, l'élaboration et la mise en œuvre d'une approche écosystémique de la gestion des pêches et la mise au point d'indicateurs écosystémiques en appui de la Directive cadre sur l'eau (DCE) adoptée par le Parlement européen et le Conseil de l'Union européenne. Les pays membres du CIEM ont signé un accord dans le but d'atteindre une production maximale équilibrée pour les stocks de poissons de la planète d'ici 2015 et de mettre en œuvre une approche écosystémique de la gestion des pêches d'ici 2010. La DCE exige que les pays européens atteignent un « bon état écologique et chimique » des eaux superficielles d'ici 2015. Bien que l'accent initial soit mis sur les bassins versants, la DCE s'applique également aux eaux estuariennes, côtières et océaniques. Ce but de la DCE est semblable aux objectifs écosystémiques pour l'habitat que le Canada poursuit en élaborant des plans de gestion intégrée. Le CIEM participe à la détermination d'indicateurs et à l'élaboration d'un programme de surveillance intégrée qui inclut des mesures des effets chimiques et biologiques. Ce ne sont là que quelques exemples des avantages que le Canada récolte de la participation de scientifiques et de gestionnaires des sciences canadiens à un ensemble choisi des plus de 100 groupes de travail, comités scientifiques et comités consultatifs du CIEM. www.ices.dk/indexfla.asp

Examens internationaux des travaux scientifiques sur l'écosystème marin dans d'autres pays

Le MPO a également fourni ses compétences à des examens des recherches scientifiques menées sur les écosystèmes marins par d'autres pays. En Australie, après avoir récemment fusionné ses divisions des Océans et de l'Atmosphère, la Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation a créé une équipe spéciale de cinq membres pour passer en revue tous les plans scientifiques de l'organisation nouvelle. L'évaluation visait à établir la qualité et la pertinence stratégique des recherches scientifiques en cours, et la mesure dans laquelle les plans de recherche tiraient parti des synergies potentielles d'une unité de recherche océans-atmosphère fusionnée. Aux États-Unis, la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) a établi une équipe spéciale externe sur les écosystèmes, composée de huit membres, pour répondre à deux questions et formuler des recommandations. En premier lieu, le mélange de travaux scientifiques sur les écosystèmes menés ou financés par la NOAA est-il approprié aux besoins de sa mission et à ses responsabilités réglementaires? En deuxième lieu, comment la NOAA devrait-elle organiser ses activités de recherche scientifique sur les écosystèmes? M. Jake Rice, directeur, Évaluations et Avis, Secteur des sciences du MPO, a été invité à participer aux deux comités d'examen.

Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques, Montréal (CdP 11)

La Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC – CdP 11) s'est réunie pour la onzième fois à Montréal en décembre 2005. Elle réunissait environ 10 000 participants venant de 189 pays et 700 journalistes. Le MPO y a participé en ce qui a trait à ses travaux de collecte de données plus complètes pour comprendre les océans de la planète et a présenté ses travaux visant à étudier, évaluer, prédire et atténuer le changement et les variations du climat dans les écosystèmes marins, afin que nous puissions mieux nous adapter à ces changements. Trois employés des secteurs des Politiques et des Sciences du MPO faisaient partie de la délégation canadienne à titre d'observateurs. Pour en savoir plus : www.montreal2005.gc.ca.

La visite du NGCC *Amundsen*, amarré au port de Montréal pour l'événement, a été une activité très populaire. Plus de 1 700 membres du public et des médias ont visité le brise-glace, qui a été remis en service et radoubé pour mener des recherches dans le Nord en 2003. Les visites ont suscité des dizaines de mentions à la télévision, à la radio et dans les journaux autour du monde, mettant en vedette les travaux scientifiques menés dans le Nord canadien.

Au Pavillon du Canada, M. Ken Denman, chercheur scientifique principal au MPO, a fait une présentation de calibre international durant la conférence « La science au service des solutions » sur le rôle du cycle du carbone dans la régulation du changements climatiques. Il est l'auteur principal responsable de la coordination d'un chapitre dans le prochain rapport des Nations Unies sur les changements climatiques. Le Secteur des sciences du MPO a également fait des présentations dans le cadre de l'activité parallèle du Groupe des observations de la Terre et de la session du Système mondial d'observation du climat.

Activités internationales de surveillance et de collecte de données

Le MPO participe et contribue à de nombreux programmes scientifiques de collecte de données et de surveillance océanographique, et joue un rôle de chef de file dans ces programmes prestigieux d'importance internationale.

Système des systèmes globaux des observations de la Terre

La contribution du Canada au Système des systèmes globaux des observations de la Terre (GEOSS) prend la forme de mesures océaniques, terrestres, atmosphérique et spatiales qui nous permettent de mieux comprendre les systèmes de notre planète – le temps, le climat, les masses continentales, les océans, les glaces, la géologie, les ressources naturelles, les écosystèmes et les risques. Des observations de la Terre de qualité supérieure servent au soutien du mandat et des priorités du MPO, y compris le Plan d'action pour les océans, la gestion des pêches et de l'aquaculture, les opérations de la Garde côtière canadienne et la surveillance des effets des changements climatiques sur les ressources marines et dulcaquicoles. www.earthobservations.org

Système mondial d'observation de l'océan

Le Système mondial d'observation de l'océan (SMOO) est un système mondial permanent d'observation, de modélisation et d'analyse des variables marines et océaniques à l'appui des services océaniques opérationnels à l'échelle mondiale. Pour en savoir plus : www.ioc-goos.org.

ArcticNet

ArcticNet est un réseau de centres d'excellence du Canada qui regroupe plus de 90 chercheurs issus de 23 universités canadiennes et de cinq ministères fédéraux. ArticNet collabore avec des équipes de recherche des États-Unis, du Japon, du Danemark, de la Suède, de la Norvège, de la Pologne, du Royaume-Uni, de l'Espagne, de la Russie, du Groenland et de la France. Pour en savoir plus : www.arcticnet-ulaval.ca.

Argo

Argo est un réseau mondial de 3 000 profileurs dérivants destinés à enregistrer la température et la salinité des océans jusqu'à 2 000 m de profondeur. Pour la première fois, la surveillance en continu de la température, de la salinité et des courants des couches supérieures des océans sera possible, toutes les données recueillies étant relayées et mises à la disposition du public dans les heures suivant leur collecte. En pratique, Argo surveille le pouls du bilan thermique mondial. Plus de 90 p. 100 de l'augmentation observée du contenu thermique du système climatique air-terre-mer au cours des 50 dernières années s'est produite dans les océans. Argo nous permet de mieux comprendre le rôle des océans dans la régulation du climat, et engendre une très vaste gamme de précieuses applications océaniques. Pour les données canadiennes suivies de profileurs dérivants, aller à : www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/meds/prog_int/argo/canadian_info/a_can_f.asp.

Surface Ocean – Lower Atmosphere Study

La Surface Ocean – Lower Atmosphere Study est une initiative de recherche internationale visant à acquérir une compréhension quantitative des interactions et des rétroactions biogéochimiques-physiques clés entre l'océan et l'atmosphère ainsi que de l'incidence de ce système couplé sur les changements climatiques et environnementaux et sur la rétroaction de ces changements sur le système couplé. La SOLAS, à laquelle participent plus de 250 scientifiques venant de 22 pays, est un élément du Earth System Science Partnership. Pour en savoir plus : www.uea.ac.uk/env/solas/welcome.html.

Étude conjointe du climat de l'ouest de l'Arctique

Ce projet de recherche concertée du Japan Marine Science and Technology Center et de l'Institut des sciences de la mer du MPO a débuté en 2003. L'Étude conjointe du climat de l'ouest de l'Arctique (JWACS) s'inscrit dans le cadre d'une collaboration continue entre le Japon et le Canada ayant pour but d'étudier les effets des changements climatiques sur les glaces et les processus océaniques dans l'ouest de l'Arctique à l'aide de bouées amarrées et de relevés hydrographiques des processus biogéochimiques. Cette étude du climat du bassin Canada a été menée à partir du NGCC *Louis S. St-Laurent*. Les données recueillies serviront à répondre aux questions sur l'entreposage d'eau douce dans le tourbillon de Beaufort, la circulation, les variations interannuelles des propriétés de la masse d'eau ainsi que la distribution et l'abondance du biote. Pour en savoir plus : www.jamstec.go.jp/arctic/ index_e.htm.